

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
DEPARTAMENTO DE SAÚDE COMUNITÁRIA  
ESPECIALIZAÇÃO EM MEDICINA DO TRABALHO

ELIS JORDANA MENGARDA BIRON

**A DETECÇÃO PRECOCE DA PERDA AUDITIVA INDUZIDA PELO RUÍDO COM  
O USO DAS EMISSÕES OTOACÚSTICAS PRODUTO DE DISTORÇÃO.**

CURITIBA  
2014/2016

ELIS JORDANA MENGARDA BIRON

**A DETECÇÃO PRECOCE DA PERDA AUDITIVA INDUZIDA PELO RUÍDO COM  
O USO DAS EMISSÕES OTOACÚSTICAS PRODUTO DE DISTORÇÃO.**

**Artigo apresentado a Especialização em  
Medicina do Trabalho, do Departamento  
de Saúde Comunitária da Universidade  
Federal do Paraná, como requisito parcial à  
conclusão do curso.**

**Orientador: Guilherme Murta**

CURITIBA  
2014/2016

## RESUMO

O ruído ocupacional é o agente nocivo mais comum no ambiente de trabalho, e a principal causa, sujeita à prevenção de perda auditiva sensorio-neural em adultos. Quando o ruído é intenso e a exposição a ele é contínua, desenvolvem-se alterações na estrutura interna da cóclea, podendo originar a perda auditiva induzida pelo ruído ocupacional (PAIRO). Uma vez instalada, a PAIRO, não afeta somente a comunicação, mas de modo integral a qualidade de vida dos trabalhadores, por isso tem sido objeto de estudo freqüente no campo da saúde. A revisão da literatura é a análise crítica, metódica e ampla das publicações existentes em uma determinada área do conhecimento; adotamos a revisão narrativa, pela possibilidade de acesso às experiências dos autores, sendo que esta não é imparcial porque permite o relato de outros trabalhos, a partir da compreensão dos autores. Para o diagnóstico de PAIRO, a pesquisa dos limiares tonais por via aérea e via óssea, é o método universalmente adotado; porém as lesões iniciais ao sistema auditivo não são detectadas pela audiometria, sendo diagnosticadas somente após existirem danos irreversíveis. A possibilidade de se detectar precocemente uma alteração auditiva por meio das emissões otoacústicas (OEA) foi o objetivo desse estudo; pois os danos causados pela exposição ao ruído são detectáveis nas OEA, mesmo antes de serem identificados ou visíveis no audiograma. Isto é, antes de haver alteração do limiar auditivo, já existe alteração no resultado das OEA. Assim sendo, as OEA torna-se uma ferramenta importante para o médico do trabalho por detectar precocemente os primeiros sinais de lesão, sendo uma avaliação subjetiva, rápida, de fácil execução, simples e eficiente.

**Palavras-chave:** perda auditiva, emissões otoacústicas, saúde do trabalhador.

## INTRODUÇÃO

A exposição ao ruído, ou níveis elevados de pressão sonora, é a principal causa, sujeita à prevenção de perda auditiva sensorio-neural em adultos; e tem sido objeto de estudos no campo da saúde coletiva em função das alterações que afetam não apenas a comunicação, mas de modo integral a qualidade de vida dos trabalhadores <sup>(1,2,3,4)</sup>.

A Perda Auditiva Induzida pelo Ruído Ocupacional (PAIRO) é uma patologia insidiosa, cumulativa, apresentando relação direta com a intensidade, tempo de exposição e a suscetibilidade individual do trabalhador exposto ao ruído.

Os trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora elevados sem proteção eficaz, desenvolverão uma perda auditiva de instalação lenta e progressiva, com modificações permanentes nos limiares auditivos.

Os sinais iniciais mostram o acometimento dos limiares auditivos em uma ou mais frequências entre as faixas de 3000 a 6000 Hz<sup>(5)</sup>, caracterizada por perda sensorio-neural, irreversível, geralmente bilateral e simétrica, não ultrapassando 40 dB (NA) nas frequências graves e 75 dB (NA) nas frequências agudas; manifestando-se primeiramente em 6000 Hz, 4000 Hz e/ou 3000Hz, estendendo-se às frequências de 8000 Hz, 2000Hz, 1000Hz, 500 Hz e 250 Hz. É de caráter irreversível e de evolução progressiva, passível de prevenção <sup>(6)</sup>.

A prevalência da PAIRO, depende principalmente da duração e nível de ruído que o trabalhador está exposto, pois quanto maior o tempo de exposição ocupacional, maior a chance de desenvolver a perda auditiva. Estima-se que 25% da população exposta ao ruído possuem PAIRO em algum grau <sup>(7,8)</sup>.

A Norma Regulamentadora nº 7 estabelece a obrigatoriedade dos exames audiométricos admissionais, no sexto mês após a admissão, periódicos e demissionais sempre que o ambiente de trabalho estiver com níveis de pressão sonora superiores a 85dB em 8 horas de exposição <sup>(1)</sup>.

A pesquisa dos limiares tonais por via aérea e via ósea, é o método universalmente adotado para o diagnóstico de PAIRO, porém as lesões iniciais ao sistema auditivo não são detectadas pela audiometria, sendo diagnosticadas somente após existirem danos irreversíveis<sup>(3)</sup>.

Assim sendo, as Emissões Otoacústicas (OEA) são consideradas importantes na monitorização da audição de trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora elevados. Os danos causados pela exposição ao ruído são detectáveis nas OEA, mesmo antes de serem identificados ou visíveis no audiograma. Isto é, antes de haver alteração do limiar auditivo, já existe alteração no resultado das OEA <sup>(9)</sup>.

A OEA torna-se uma ferramenta importante para o médico do trabalho por detectar precocemente os primeiros sinais de lesão, sendo uma avaliação subjetiva, rápida, de fácil execução, simples e eficiente.

## **METODOLOGIA**

A revisão bibliográfica, ou revisão da literatura, é a análise crítica, meticulosa e ampla das publicações correntes em uma determinada área do conhecimento; inclui estudos que propõem a construção de teorias e marco conceitual pelo método dedutivo, estudos conduzidos para traçar uma imagem do saber produzido, ou os vazios em determinados fenômenos <sup>(10)</sup>.

A pesquisa bibliográfica procura explicar e discutir um tema com base em referências teóricas publicadas em livros, revistas, periódicos e outros. Tem como finalidade colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto; proporcionando um novo enfoque ou abordagem <sup>(11)</sup>.

Foi realizado a leitura exploratória das publicações apresentadas no sistema latino - americano de informação em ciências da saúde - LILACS, National Library of Medicine no período de 1990 a 2015.

Neste estudo, adotamos como estratégia metodológica a revisão bibliográfica; optamos por utilizar a revisão narrativa que é um dos tipos de revisão de literatura, pela possibilidade de acesso as experiências dos autores. A revisão narrativa não é imparcial porque permite o relato de outros trabalhos, a partir da compreensão da pesquisadora sobre como os outros fizeram <sup>(12)</sup>.

## **RESULTADOS**

Os primeiros estudos sobre a saúde dos trabalhadores datam do século XVI, mas o principal marco ocorreu em 1700 com a publicação da obra *De morbis artificum diatriba*, de Bernardino Ramazzini. Desde então, os estudos evoluíram, principalmente após a Revolução Industrial, quando surgiram as primeiras leis trabalhistas visando proteger o trabalhador de acidentes e possíveis doenças ocupacionais em suas relações de trabalho <sup>(13)</sup>.

Os acidentes do trabalho são o maior agravo à saúde dos trabalhadores brasileiros, constituindo em um grande problema de saúde pública não apenas em países em desenvolvimento, como também nos já desenvolvidos. Diferente do que o nome sugere, eles não são eventos fortuitos ou acidentais, mas sim fenômenos socialmente determinados e na maioria dos casos preveníveis, onde podemos destacar a PAIRO uma doença ocupacional de alta prevalência nos países industrializados <sup>(14)</sup>.

O trabalho é um dos meios de assegurar a satisfação das necessidades pessoais e, como tal, representa um fator determinante da qualidade de vida. Um ambiente de trabalho insalubre pode acarretar em uma má qualidade de vida para o trabalhador<sup>(15)</sup>.

Quando a deterioração do sistema auditivo origina dificuldades na compreensão de fala, acarreta uma série de problemas sociais, dentre eles: afastamento das atividades sociais e familiares, baixa auto-estima, isolamento, depressão, solidão, irritabilidade, etc<sup>(16)</sup>. Esses problemas podem afetar de forma determinante a qualidade de vida dos indivíduos, uma vez que, entre outros fatores, ela abrange sua socialização e participação no grupo no qual está inserido. Para que a integração ocorra de forma efetiva, é necessária uma adequada capacidade de comunicação<sup>(17)</sup>.

A comunicação se traduz em uma necessidade vital do ser humano. É através da comunicação que o indivíduo mantém as possíveis trocas em suas relações pessoais, permitindo o aproveitamento pleno das experiências vividas. Comunicar é compartilhar idéias e pensamentos por meio da linguagem, e para tanto, é necessária a preservação da audição<sup>(18)</sup>.

O impacto de uma privação sensorial auditiva na vida de um indivíduo é muito grande, porque não afeta somente sua capacidade de compreender adequadamente as informações sonoras, mas principalmente o modo de se relacionar com o seu meio e sua cultura. Essa privação sensorial provoca ainda conseqüências biológicas, psicológicas e sociais<sup>(19)</sup>. O ser humano é um ser social, portanto comunicativo, sempre em relação dialética com seu meio, e sua integração/exclusão na sociedade depende de sua habilidade comunicativa, comprometida no portador de PAIRO<sup>(20)</sup>.

O ruído não é a única causa de perdas auditivas no ambiente de trabalho, outros fatores também podem influenciar sua ocorrência, tais como: vibrações, exposição a agentes ototóxicos e temperaturas extremas<sup>(21)</sup>.

Porém, o ruído ocupacional é o agente nocivo mais comum no ambiente de trabalho, sendo considerado o fator determinante como causador de perda auditiva. Além disso, é avaliado como um dos mais graves problemas de saúde que atinge os trabalhadores brasileiros. A PAIRO está entre as dez principais etiologias das perdas auditivas populacionais, sendo que, dentre todas as causas de lesão auditiva, é considerada a com maior possibilidade de prevenção<sup>(7,22,23,24,25)</sup>.

Consideram-se como sinônimos: perda auditiva por exposição ao ruído no trabalho, perda auditiva ocupacional, surdez profissional, disacusia ocupacional, perda auditiva induzida por níveis elevados de pressão sonora, perda auditiva induzida por ruído ocupacional, perda auditiva neurosensorial por exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora de origem ocupacional, perda auditiva induzida por ruído e perda auditiva induzida por ruído ocupacional<sup>(26)</sup>.

Entende-se por PAIRO as alterações dos limiares auditivos do tipo neurosensorial, decorrentes da exposição ocupacional sistemática a níveis de pressão sonora elevados,

e com características principais a irreversibilidade e a progressão gradual. Inicialmente, o acometimento dos limiares auditivos apresentam-se nas faixas de freqüências de 3.000 a 6.000 Hz <sup>(5,27)</sup>, usualmente não ultrapassa os 40 dB nas baixas freqüências e 75 dB nas altas freqüências, com entalhes iniciais nas freqüências 3.000, 4.000 e 6.000 Hz <sup>(28,29)</sup>; as demais freqüências poderão levar mais tempo para serem afetadas <sup>(6,7)</sup>.

Segundo Flint,<sup>(30)</sup> existem duas fases da progressão da PAIRO. Na primeira, as freqüências mais afetadas encontram-se principalmente entre os 3000 e 6000 Hz e quando se realiza um audiograma verifica-se um entalhe em 4000 Hz. Na segunda fase, à medida que o tempo de exposição ao ruído aumenta a perda de audição torna-se maior e começa a afetar as freqüências mais altas, dos 3000 Hz aos 8000 Hz, podendo incluir freqüências também inferiores ou iguais aos 2000 Hz, ou atingir freqüências agudas e graves conseqüentemente <sup>(31)</sup>. A figura 1 representa um audiograma já com aumento do limiar nas freqüências de 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz e os 8000 Hz <sup>(30)</sup>.

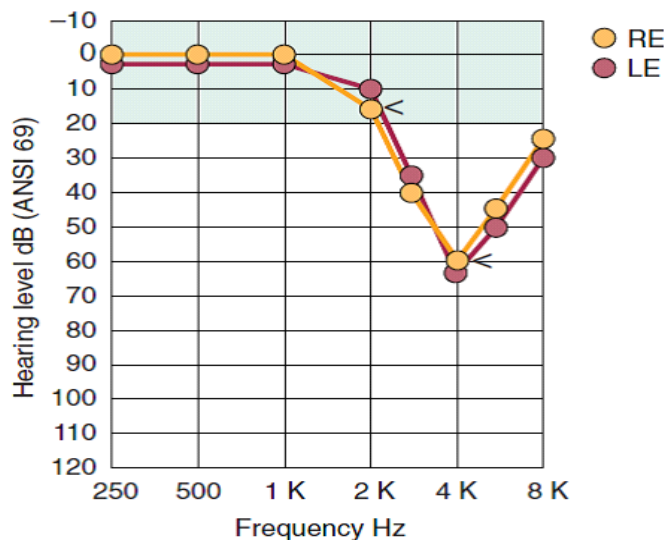


Figura 1: Representação gráfica do audiograma de uma PAIRO (Fint ET AL, 2010)

Podemos distinguir quatro estágios da perda auditiva induzida pelo ruído (representados na figura 2). Num primeiro estágio a perda auditiva não passa de 30 dB em 4000 Hz. No segundo estágio, a perda auditiva passa de 30 dB em 4.000 Hz e atinge também 2.000 Hz; neste estágio, o indivíduo começa a notar alguma deficiência. Num terceiro estágio, a perda auditiva intensifica além de 30 dB e propaga-se a outras freqüências (1000 Hz, 6000 Hz e 8000 Hz). Por fim no quarto estágio, todas as freqüências estão afetadas, até mesmo 500 Hz e a hipoacusia é profunda <sup>(31)</sup>.

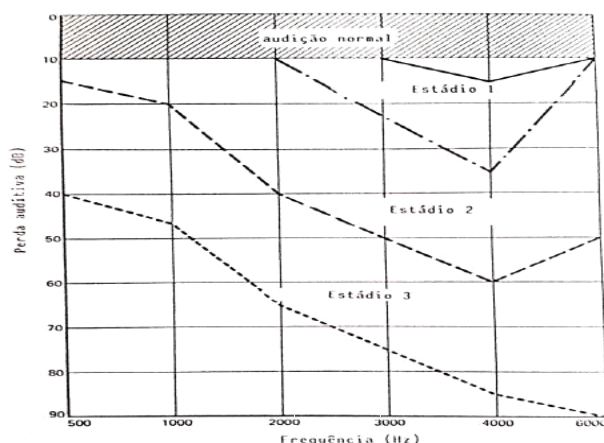


Figura 2: Representação dos estádios da surdez profissional, segundo Bell (Miguel, 2007)<sup>32</sup>

O entalhe aos 4000 Hz, refletido no audiograma, pode ser explicado pela função da ressonância natural do conduto auditivo externo (CAE), bem como a redução do fornecimento vascular para o órgão de Corti<sup>(30)</sup>, onde estão as células ciliadas externas (CCE). O mecanismo pelo qual a CCE degenera ou é danificada após a exposição ao ruído ainda é oculto; mas acredita-se que os estereocílios são capazes de reconstruir a sua estrutura de cima para baixo num período de 48 horas. Se o dano for mais profundo que supere este mecanismo de autorreparação como a exposição contínua, pode dar origem a uma ruptura mecânica que resulta numa mistura tóxica de endolinfa e perilinfa na estrutura do ducto coclear, que leva a efeitos secundários, incluindo a perda de células ciliadas e as correspondentes fibras nervosas<sup>(30)</sup>.

O diagnóstico de PAIRO depende da representação típica nos audiogramas e da comprovação da existência de exposição ao ruído no ambiente de trabalho, considerando-se sempre a intensidade e a característica desse agente, assim como o modo de exposição<sup>(33)</sup>.

Analisando a literatura consultada, pode-se observar que a PAIRO interfere na qualidade de vida do trabalhador, produzindo desvantagens e incapacidade auditiva. São efeitos auditivos reconhecidos: o zumbido de pitch agudo, a dificuldade na compreensão da fala, a mudança temporária do limiar, a mudança permanente do limiar, trauma acústico agudo e crônico, e são efeitos extra-auditivos: distúrbios no cérebro e no sistema nervoso, circulatório, digestório, endócrino, imunológico, vestibular, muscular, nas funções sexuais e reprodutivas, no psiquismo, no sono, na comunicação e no desempenho de tarefas físicas e mentais<sup>(22,23,34,35,36,37,38,39)</sup>. A exposição ao ruído pode ocasionar efeitos à saúde como estresse, irritabilidade, hipertensão arterial e pode estar associado a outras situações de risco<sup>(40)</sup>.

Estima-se que o risco de sofrer acidentes de trabalho é cerca de duas vezes maior entre trabalhadores expostos ao ruído. A exposição ocupacional ao ruído não só deteriora a saúde auditiva do trabalhador, mas também se constitui em fator de risco para acidentes de trabalho<sup>(39)</sup>.



Considerando a PAIRO é uma doença passível de prevenção, demonstra-se a importância de ações preventivas e coletivas através de programas de conservação auditiva para rastreamento dos trabalhadores expostos a níveis elevados de ruído ocupacional e prevenção da PAIRO. O uso correto dos equipamentos de proteção auditiva auxilia na prevenção da perda auditiva <sup>(7,8,21, 23,24)</sup>.

Considerando o elevado número de queixas de saúde e a possibilidade de alterações auditivas decorrentes da exposição ao ruído ocupacional, fica evidente a necessidade de avaliação audiológica eficaz para o diagnóstico precoce da PAIRO assim como ações preventivas e coletivas, visando à conservação da audição e saúde dos trabalhadores.

A realização do audiograma tonal visa pesquisar os limiares de audibilidade mínima do indivíduo, quer seja por via aérea ou por via óssea <sup>(41)</sup>. O limiar é definido como sendo o menor nível sonoro necessário para o indivíduo detectar a presença de um sinal em cerca de 50% das vezes que o estímulo sonoro é apresentado <sup>(42)</sup>.

Na via aérea, o sinal emitido pelo audiometro atravessa o CAE, passa no ouvido médio através da cadeia ossicular chegando até à cóclea e é posteriormente transmitido ao sistema nervoso auditivo central. Os limiares obtidos refletem a integridade do mecanismo de condução do som. Quando um indivíduo apresenta um limiar aumentado na via aérea, inicialmente não se consegue precisar o local da lesão. Com a combinação da via aérea e da via óssea torna-se possível diferenciar se a lesão é ao nível da condução do som (ouvido externo e ouvido médio) ou na cóclea. Na via óssea, os estímulos são transmitidos através de um vibrador ósseo, colocado na mastóide. O som puro que sai através do vibrador ósseo faz com que o crânio vibre, irradiando o estímulo para a cóclea <sup>(42)</sup>.

A pesquisa dos limiares tonais por via aérea (e via óssea quando necessário) é o método universalmente utilizado para o diagnóstico de PAIRO; este método testa a capacidade do trabalhador em ouvir um tom puro em condições diferentes do seu cotidiano <sup>(43)</sup>, ou seja, não se traduz no meio de avaliação mais eficaz dos distúrbios produzidos pelo ruído. As lesões iniciais que ocorrem no sistema auditivo não podem ser detectadas na audiometria tonal limiar, somente são percebidas neste exame após existirem danos irreversíveis <sup>(3)</sup>.

O exame de Emissões Otoacústicas por Produtos de Distorção (EOAPD) tem sido estudado por revelar alterações auditivas precoces provocadas pela exposição ao ruído <sup>(44,45)</sup>. Foram descobertas em 1978 por Kemp, que verificou a existência de uma energia acústica produzida no ouvido interno de forma espontânea ou em resposta a um estímulo sonoro <sup>(46)</sup>.

As OEA são sons produzidas na cóclea, mais precisamente nas células ciliadas externas (CCE). Estes sons passam através da janela oval, provocando a vibração da cadeia ossicular e fazendo vibrar a membrana timpânica e, finalmente, podem ser captadas no canal auditivo externo. As OEA são o resultado de vibrações geradas por um processo fisiológico ativo <sup>(44,45)</sup>.

O som é emitido pela sonda no CAE, passando pelo ouvido médio até chegar ao ouvido interno. Quando chega à cóclea, dá-se um movimento dos líquidos, que foi causado pela onda transmitida pela membrana basilar, fazendo com que haja excitação das CCE. Conseqüentemente ocorre um movimento dos ligamentos que existem entre estas, e por sua vez, abrem-se os canais de potássio. Com este mecanismo são desencadeados potenciais elétricos que têm uma ação direta sobre a célula, produzindo movimentos de contração. Estes movimentos são designados de contração rápida, desencadeando uma amplificação da onda e, exatamente ao mesmo tempo, uma força mecânica no sentido no CAE <sup>(46)</sup>. Esta força mecânica liberta energia em forma de som que volta ao ouvido médio e ao CAE onde é captado pela sonda <sup>(47)</sup>.

As OEAPD são definidas como a resposta produzida pela cóclea face a dois estímulos simultâneos, constituídos por dois sons puros com frequências diferentes <sup>(41)</sup>.

As OEA são consideradas um método simples não evasivo, objetivo, que se baseia numa medição sistemática de respostas cocleares, geradas pelas CCE, células estas extremamente sensíveis aos efeitos iniciais provocados pela exposição a intensidades elevadas, o que torna as OEA num excelente indicador de alterações nestas células <sup>(30)</sup>.

De acordo com Fukuda<sup>(48)</sup>, ao analisar as EOAPD em trabalhadores normo ouvintes com idade entre 18 a 40 anos expostos a ruído ocupacional em indústria metalúrgica verificou que 9% dos trabalhadores tinham alteração no exame de EOAPD. Segundo os autores, o fato de 9% dos sujeitos portadores de audição normal terem as EOAPD alteradas sugere que a otoemissão possa fornecer diagnóstico precoce de perda auditiva, mesmo antes da audiometria.

Na vigilância epidemiológica de alterações auditivas decorrentes de exposição ao ruído, o teste de emissões otoacústicas permite obter informações clínicas importantes e complementares a audiometria<sup>(49)</sup>.

## DISCUSSÃO

Na prevenção da perda de audição em pessoas expostas ao ruído, as OEAPD são consideradas um meio de vigilância importante na obtenção de informação clínica e complementar à audiometria tonal limiar <sup>(50)</sup>. A possibilidade de se detectar precocemente uma alteração auditiva por meio da EOAPD foi o objetivo desse estudo. A utilização da EOAPD na identificação precoce das alterações cocleares que precederiam a instalação da PAIR vem sendo estudada por diversos pesquisadores <sup>(51,52,,53)</sup>.

A justificação existente para a utilização deste teste é o fato do ruído intenso causar lesões nas estruturas do órgão de corti, começando por degenerar as CCE em maior parte e, posteriormente as células células ciliadas internas (CCI) <sup>(50)</sup>. Há existência de novas descobertas que indicam que até 30% da população de CCE pode ser danificada antes de se verificar qualquer evidência no audiograma <sup>(30)</sup>.

## CONCLUSÃO

A PAIRO é considerada o agravo mais incidente na saúde dos trabalhadores brasileiros de diversos ramos das atividades industriais, causando alterações que não possuem tratamento, entretanto são totalmente passíveis de prevenção. Quando o ruído ultrapassa os limites de tolerância permitidos, desenvolvem-se alterações na estrutura interna da cóclea que podem originar a perda auditiva induzida pelo ruído ocupacional. Dentre todos os fatores estabelecidos com risco ocupacional.

O exame de emissões otoacústicas produto de distorção, pode ser útil como método de detecção precoce de disfunção coclear provocada pelo ruído, tornando-se promissor instrumento auxiliar no diagnóstico precoce da PAIRO, pois permite identificar alterações em CCE mesmo estando o exame de audiometria tonal dentro dos limites de normalidade. A realização das OEAPD poderá auxiliar o médico do trabalho nas avaliações de trabalhadores expostos à ruído, permitindo assim atuar na prevenção primária mantendo a qualidade de vida do trabalhador.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. ALMEIDA et al. História natural da perda auditiva ocupacional provocada por ruído. Revista Associação Medica Brasileira, 2000, 46(2):143-58.
2. CORREA FHR et AL. Perda auditiva induzida por ruído e hipertensão em condutores de ônibus. Revista Saúde Pública, 2002, 36(6):693-701.
3. GLORIG . Noise: past, present and future. Ear Hear 1980;1:4-18.
4. PADOVANI C; NOVA CV; QUEIRÓS F; SILVA LPA. Percepção das condições auditivas pelos servidores públicos da Universidade do Estado da Bahia: considerações sobre o projeto saúde auditiva. Rev. Baiana Saúde Pública. 2004, 28(2):203-11.
5. GATTO C; LERMAN RA; TEIXEIRA TM; MAGNI C; MORATA TC. A análise da conduta de médicos diante de trabalhadores com perda auditiva. Rev Distúrbios da Comunicação. 2005, 17(1):101-14
6. HANGER MRHC; BARBOSA-BRANCO, A. Efeitos auditivos decorrentes da exposição ocupacional ao ruído em trabalhadores de marmorarias no Distrito Federal. Revista Assoc. Méd. Brasileira. 2004, 50(4):396-9.
7. BRASIL. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Perda auditiva induzida por ruído (Pair) – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006.
8. CALDART AU; ADRIANO CF; TERRURL I; MARTINS RF; CALDART AU; MOCELLIN M. Prevalência da Perda Auditiva Induzida pelo Ruído em Trabalhadores de Indústria Têxtil. Arq. int. otorrinolaringol. 2006; 10(3):192-6.
9. HALL, J. Handbook of Otoacoustic Emission. Canada: Singular Publish. 2000
10. TRENTINI, M.; PAIM, L. Pesquisa em Enfermagem. Uma modalidade convergente-assistencial . Florianópolis: Editora da UFSC, 1999.
11. MARCONI, M.A. & LAKATOS, E.M. Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisas, elaboração, análise e interpretação de dados. 6ª edição, São Paulo: Atlas, 2007.
12. SILVA, Denise Guerreiro Vieira da; TRENTINI, Mercedes. Narrativas como técnica de pesquisa em enfermagem Rev. Latino-Am. de Enferm. Maio/Jun. 2002; 10(3).
13. PACHECO, W.J. Qualidade na segurança: Série SHT 9000, normas para a gestão e garantia da segurança e higiene do trabalho. São Paulo: Atlas, 1995.

14. CORDEIRO, R. Distribuição espacial do risco de acidente do trabalho entre trabalhadores informais de Piracicaba, Campinas, outubro 2005.
15. ALMEIDA, J.R.; ELIAS, E.T.; MAGALHÃES, M.A.; VIEIRA, A.J.D. Efeito da idade sobre a qualidade de vida e saúde dos catadores de materiais recicláveis de uma associação em Governador Valadares, Minas Gerais, Brasil. *Ciência & Saúde Coletiva*. 2009; 14(6): 2169-2180.
16. BANCE M. Hearing and Aging. *CMAJ*. 2007, 176(7):925-7 Disponível em : [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_nlinks&ref=000085&pid=S1516-846201300040000600004&lng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000085&pid=S1516-846201300040000600004&lng=en). Acesso em: 13 maio 2016.
17. YUEH, B.; SHEKELLE, P. Quality indicators for the care of hearing loss in vulnerable elders. *Journ. American Geriatrics Soc*. 2007; 55: 335-339.
18. RUSSO, I.C.P. Intervenção audiológica no idoso. In: Ferreira, L.P. Befi-Lopes, D.M. Limongi, S.C.O. & organizadores. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Rocca; 2004. 585-596.
19. SILMAN, S.; IÓRIO, M.C.M.; MIZHAHI, M.M.; PARRA, V.M. Próteses auditivas: um estudo sobre seu benefício na qualidade de vida de indivíduos portadores de perda auditiva neurosensorial. *Distúrbios da Comunicação*. 2004; 16(2): 153-165.
20. GONCALVES, Cláudia Giglio de Oliveira; IGUTI, Aparecida Mari. Análise de programas de preservação da audição em quatro indústrias metalúrgicas de Piracicaba, São Paulo, Brasil. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, v. 22, n. 3, Mar. 2004
21. LEME, Osvaldo L. S.. Estudo audiométrico comparativo entre trabalhadores de área hospitalar expostos e não expostos a ruído. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.*, São Paulo, v. 67, n. 6, Nov. 2001
22. GUIDA HL. Efeitos psicossociais da perda auditiva induzida pelo ruído em ex-funcionários da indústria. *Acta ORL*. 2007; 1:78-83.
23. LOPES AC, Nelli MP, Lauris JRP, Amorim RB, Melo ADP. Condições de Saúde Auditiva no Trabalho: Investigação dos Efeitos Auditivos em Trabalhadores Expostos ao Ruído Ocupacional. *Arq. int. otorrinolaringol*. 2009; 13(1):49-54.
24. BOTELHO CT; PAZ APML, GONÇALVES AM; FROTA S. Condições de Saúde Auditiva no Trabalho: Investigação dos Efeitos Auditivos em Trabalhadores Expostos ao Ruído Ocupacional. *Rev. bras. otorrinolaringol*. 2009; 75(1):51-7.
25. BRITO VPS. Incidência de Perda Auditiva Induzida por Ruído em Trabalhadores de uma Fábrica. Goiânia: Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica. Especialização em Audiologia Clínica; 1999.

26. FELICIO J; IRAMINA WS; ASSUNÇÃO JV; CUNHA IA. Avaliação Da Exposição Ocupacional Ao Ruído Em Atividades Que Utilizam Fones De Ouvido (headsets E Headphones). Universidade de São Paulo, 2008.
27. MINISTÉRIO DA SAÚDE, Perda Auditiva Induzida por Ruído (Pair), Saúde do Trabalhador Protocolos de Complexidade Diferenciada, Brasília, 2006, disponível em [Http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo](http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/protocolo)
28. MENDES R. Perda Auditiva Induzida pelo Ruído.In: Mendes R. Patologia do Trabalho. São Paulo:Atheneu; 1999:365-87.
- 29.BEZERRA MD, MARQUES RA. Configurações Audiométricas em Saúde Ocupacional. Rev. bras.promoç. Saúde. 2004; 17(1):61-5.
30. FLINT P. Haughey, H., Lund, J., & Niparko, J. Cummings Otolaryngology Head & Neck Surgery (5º ed.). 2010. Philadelphia: Mosby.
31. HUNGRIA H. Otorrinolaringologia (8º ed.). Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A. 2000
32. MIGUEL A. Manual de Higiene e Segurança do Trabalho (10º ed.). Porto: Porto Editora. 2007
- 33 GUERRA MR; LOURENÇO PMC; BUSTAMANTE-TEIXEIRA MT; ALVES MJM. Prevalência de perda auditiva induzida por ruído em empresa metalúrgica. Rev Saúde Pública. 2005, 30(2):238-44.
34. ABREEU MT; SUZUKI FA; Avaliação audiométrica de trabalhadores ocupacionalmente expostos a ruído e cádmio. Rev Bras Otorrinolaringol. 2002, 68(4):488-94.
35. ARAÚJO SA. Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores de metalúrgica. Rev. Bras. Otorrinolaringol. 2002, 68(1):47-52.
36. DIAS A; CORDEIRO R; CORRENTE JE; GONÇALVES CGO. Associação entre perda auditiva induzida pelo ruído e zumbidos. Cad. Saúde Pública. 2006, 22(1):63-8.
37. GONÇALVES CGO; IGUTI MA. Análise de programas de preservação da audição em quatro indústrias metalúrgicas de Piracicaba, São Paulo, Brasil. Cad. Saúde Pública. 2006,22(3):609-18.
38. SILVA AP e col. Avaliação do perfil auditivo de militares de um quartel do Exército Brasileiro. Rev Bras Otorrinolaringol. 2004, 70(3):344-50.
39. ROCHA R,; PORTO M; MORELLI MYG, MAESTA N; WAIB PH, BURINI RC. Efeito de estresse ambiental sobre a pressão arterial de trabalhadores. Rev. Saúde Pública 2002 36(5): 568-575.

40. RIBEIRO AMD; CÂMARA V. Perda auditiva neurossensorial por exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora em trabalhadores de manutenção de aeronaves de asas rotativas. Cad. Saúde Pública. 2006; 22(6): 1217-1224.
41. REIS J. Surdez diagnóstico e reabilitação. Servier. 2002
42. BESS F ; HULMER L. Fundamentos de Audiologia. (2º ed.). Artemes. 1998
43. COSTA EA. Classificação e quantificação das perdas auditivas em audiometrias Industriais. Rev Bras Saúde Ocup 1988;16(61):35-8.
44. FABIANI M; Evoked otoacoustic emissions in the study of adult sensorineural hearing loss. British J Audiol 1993;27:131-7.
45. GATTAZ G; WAZEN SRG. O registro das emissões otoacústicas evocadas - produtos de distorção em pacientes com perda auditiva induzida pelo ruído. Rev Bras Otorrinolaringol 2001;67(2):213-8.
46. FILHO O. Tratado de Fonoaudiologia (1º ed.). São Paulo: Tecmedd Editora Lda. 1997
47. TINTO R; ROSA M; PIMENTEL J Emissões otoacústicas noções teóricas e aplicações clínicas. Revista Portuguesa de ORL, 36 (3), pp. 179-184. 1998
48. FUKUDA C; MUNHOZ MSL; TOLEDO FB; Hassan S. Emissões otoacusticas por produto de distorção em trabalhadores expostos a ruído. Acta AWHO, 17(4):176-85,1998.
49. FIORINI AC. O uso de registros de emissões otoacústicas como instrumento de vigilância epidemiológica de alterações auditivas em trabalhadores expostos a ruído. São Paulo; 2000.[Tese de Doutorado - Faculdade de Saúde Pública da USP].
50. COELHO M; FERRAZ J; ALMEIDA O; FILHO N. As emissões otoacústicas no diagnóstico diferencial das perdas auditivas induzidas por ruído. 12, pp. 1050-1058. 2010
51. FIORINI AC. Conservação Auditiva: estudo sobre o monitoramento audiométrico em trabalhadores de uma indústria metalúrgica, 1994. Dissertação (Mestrado em Distúrbios da Comunicação) Universidade Católica de São Paulo, São Paulo.
52. OLIVEIRA TMT; VIEIRA MM; AZEVEDO MF. Emissões otoacusticas em trabalhadores normo ouvintes expostos a ruído ocupacional. Pró-Fono 2001; 13(1), 17—22.
53. LOPES FO; CARLOS R; REDONDO MC. Produto de distorção das emissões otoacústicas . Ver. Bras. De Otorrinolaringologia, 61(6): 485-494, 1995.