

Perda Auditiva Ocupacional: Audiometria Tonal X Audiometria de Altas Frequências

Occupational Hearing Loss: Tonal Audiometry X High Frequencies Audiometry

Andréa Cintra Lopes*, **Karina Aki Otubo****, **Talita Costa Basso*****, **Érica Juliana Inocenti Marinelli******,
José Roberto Pereira Lauris*****.

* Doutora. Professora Doutora.

** Graduação em Fonoaudiologia. Graduanda.

*** Fonoaudióloga.

**** Professor Associado do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva da FOB-USP. Professor Associado do Departamento de Odontopediatria, Ortodontia e Saúde Coletiva da FOB-USP.

Instituição: Faculdade de Odontologia de Bauru FOB-USP.
Bauru / SP – Brasil.

Endereço para correspondência: Andréa Cintra Lopes – Professora Doutora do Departamento de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru - Universidade de São Paulo – Alameda Dr. Octávio Pinheiro Brisolla, 9-75 – Vila Universitária – Bauru / SP – Brasil – CEP: 17043-101 - Caixa Postal: 73 Telefone: (14) 3235-8000 ramal: 8557 – E-mail: aclopes@usp.br

Pró-Reitoria de Cultura e Extensão Universitária USP

Artigo recebido em 3 de Agosto de 2009. Artigo aceito em 16 de Agosto de 2009.

RESUMO

Introdução:

Estudos sobre exposição ocupacional demonstram que o ruído vem atingindo grande parte da população trabalhadora em todo o mundo, sendo a Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), a segunda doença mais frequente do aparelho auditivo.

Objetivo:

Analisar as audiometrias dos funcionários do Campus da Universidade de São Paulo, Bauru.

Método:

Foram analisadas 40 audiometrias periódicas, realizadas entre 2007 e 2008, cujas idades compreenderam entre 32 e 59 anos, de ambos os sexos, e com variadas profissões: jardineiros, técnicos em manutenção, motoristas, dentre outros. Os participantes foram divididos em 2 grupos: aqueles com limiares tonais dentro dos limites aceitáveis e os que apresentam alterações nos limiares auditivos, ou seja, limiares tonais abaixo de 25 dB (NA) em qualquer frequência (Portaria no. 19 do Ministério de Trabalho e Emprego -1998). Além da Avaliação Audiológica Convencional (250Hz a 8.000Hz) realizou-se também a Audiometria de Altas Frequências (9000Hz, 10000Hz, 11200Hz, 12500Hz, 14000Hz e 16000Hz).

Resultados:

Segundo a classificação proposta por Fiorini (1994), 25,0% (N= 10) apresentaram configurações audiométricas sugestivas de PAIR. Os resultados da Audiometria de altas frequências evidenciaram piores limiares que os obtidos na audiometria convencional nos 2 grupos avaliados.

Conclusão:

O uso da audiometria de altas frequências demonstrou ser um importante registro como método de detecção precoce de alterações auditivas.

Palavras-chave:

perda auditiva provocada por ruído, audiometria, audição, ruído ocupacional.

SUMMARY

Introduction:

Studies on the occupational exposure show that noise has been reaching a large part of the working population around the world, and NIHL (noise-induced hearing loss) is the second most frequent disease of the hearing system.

Objective:

To review the audiometry results of employees at the campus of the University of São Paulo, Bauru.

Method:

40 audiometry results were analyzed between 2007 and 2008, whose ages comprised between 32 and 59 years, of both sexes and several professions: gardeners, maintenance technicians, drivers etc. The participants were divided into 2 groups: those with tonal thresholds within acceptable thresholds and those who presented auditory thresholds alterations, that is tonal thresholds below 25 dB (NA) in any frequency (Administrative Rule no. 19 of the Ministry of Labor 1998). In addition to the Conventional Audiologic Evaluation (250Hz to 8.000Hz) we also carried out High Frequencies Audiometry (9000Hz, 10000Hz, 11200Hz, 12500Hz, 14000Hz and 16000Hz).

Results:

According to the classification proposed by FIORINI (1994), 25.0% (N=10) they presented with NIHL suggestive audiometric configurations. The results of high frequencies Audiometry confirmed worse thresholds than those obtained in the conventional audiometry in the 2 groups evaluated.

Conclusion:

The use of high frequencies audiometry proved to be an important register as a hearing alteration early detection method.

Keywords:

noise induced hearing loss, audiometry, hearing, occupational noise.

INTRODUÇÃO

Ao se pensar nas diversidades dos problemas de saúde gerados pelos processos produtivos, emerge a necessidade de experiências que encontrem a compreensão dos agravos à saúde provocados pelo trabalho em grupos sociais. A velocidade das mudanças desses processos produtivos implica o surgimento de situações de risco, em virtude da implantação de novas tecnologias e formas de organização do trabalho e, como consequência, uma mudança no padrão de saúde da classe trabalhadora (1).

Pode-se considerar como fator importante deste processo, o aumento dos índices de poluição, principalmente nas grandes metrópoles. Considerado a terceira maior causa de poluição ambiental, atrás da poluição da água e do ar (2), o ruído é o agente físico nocivo à saúde mais frequente no ambiente de trabalho, sendo caracterizado como o fator de maior prevalência das origens de doenças ocupacionais (3). A exposição ocupacional intensa a ele pode ser caracterizada como trauma acústico (perda súbita, decorrente de uma única exposição ao ruído intenso), alteração temporária do limiar (elevação do limiar de audibilidade que se recupera gradualmente, após a exposição ao ruído) e a PAINPSE - Perda Auditiva Induzida por Níveis de Pressão Sonora Elevados (caracterizada pela degeneração das células ciliadas do Órgão de Corti)(2,4,5).

No Brasil sabe-se que a PAINPSE representa uma das mais frequentes doenças entre nossos trabalhadores, sendo a segunda maior causa de perda auditiva no homem adulto, perdendo apenas para a presbiacusia (6). A PAINPSE é definida como perda auditiva gerada por níveis de pressão sonora elevados, com alterações dos limiares auditivos, do tipo neurossensorial, geralmente bilateral, decorrente da exposição ao ruído ocupacional, apresentando como características principais à irreversibilidade e a progressão gradual com o tempo de exposição ao risco (7). Sua história natural mostra, inicialmente, o acometimento dos limiares auditivos em uma ou mais frequências da faixa de 3.000Hz a 6.000 Hz. As demais frequências poderão levar mais tempo para serem afetadas. Uma vez cessada a exposição, não haverá progressão da redução auditiva (8,9,10,11).

Estima-se que 25% da população trabalhadora exposta (12,13,14,15) seja portadora de PAINPSE em algum grau. Apesar de ser o agravo mais frequente à saúde dos trabalhadores, ainda são pouco conhecidos seus dados de prevalência no Brasil. Isso reforça a importância da notificação, que torna possível o conhecimento da realidade e o dimensionamento das ações de prevenção e assistência necessárias (2).

Uma vez que não existe tratamento clínico para esse tipo de perda auditiva, reveste-se de grande impor-

tância a prevenção do problema pela adoção de medidas ambientais, associadas ao uso de equipamentos de proteção individual, mesmo assim, a legislação em vigor no Brasil não tem evitado a disseminação da surdez profissional (16,17).

Diante da literatura pesquisada, fez-se necessário investigar as condições de saúde auditiva de trabalhadores da Universidade de São Paulo, campus Bauru, alocados em ambientes cujo nível de pressão sonora exceda 80dBNPS (nível de ação), que contemplam programas de prevenção de perdas auditivas, visando minimizar os riscos de deficiência auditiva de origem ocupacional, viabilizando dessa maneira, a manutenção da qualidade auditiva dos respectivos indivíduos.

MÉTODO

Participaram deste estudo funcionários da Universidade de São Paulo, que permanecem expostos ao ruído ambiental em intensidade acima de 80 dBNPS (nível de ação), durante a jornada de trabalho de 8 horas diária, locados no Campus Universitário de Bauru, dentre os quais são submetidos periodicamente a Avaliação Audiológica. Tal avaliação é parte do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e do Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO), estabelecidos pelo Serviço Especializado de Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT) da Instituição.

Foram analisadas 40 audiometrias periódicas, realizadas entre 2007 e 2008 na Clínica de Fonoaudiologia da Faculdade de Odontologia de Bauru FOB/USP, dentre os quais 70% foram compostos do sexo masculino (N=28), e 30% do feminino (N=12), com idade variando entre 32 e 59 anos, cujas profissões se diversificaram entre: lavanderia, jardineiros, técnicos em manutenção, marceneiros, operadores de máquinas e motoristas.

O modelo de estudo adotado foi do tipo retrospectivo, e caracterizado pela divisão dos participantes expostos ao ruído ocupacional em 2 grupos: GRUPO I - aqueles com limiares tonais dentro dos limites aceitáveis, os casos cujos audiogramas mostram limiares auditivos menores ou iguais a 25 dB(NA), em todas as frequências examinadas; e GRUPO II - considerados sugestivos de perda auditiva induzida por níveis de pressão sonora elevados os casos cujos audiogramas, nas frequências de 3.000 e/ou 4.000 e/ou 6.000 Hz, apresentaram limiares auditivos acima de 25 dB(NA) e mais elevados do que nas outras frequências testadas, estando estas comprometidas ou não (7).

Para o levantamento de dados referentes à história clínica e ocupacional dos participantes, realizou-se entrevis-

ta específica por meio de questionário. Como critérios de exclusão foram determinados os seguintes fatores: a) Apresentar problemas neurológicos, psiquiátricos, e/ou cardíaco; b) Fazer uso de medicação ototóxica; c) Apresentar deficiência auditiva com etiologia determinada que não seja a PAINPSE. Após a entrevista, a Inspeção do Meato Acústico Externo (MAE) foi realizada, com o objetivo de averiguar possíveis comprometimentos que poderiam interferir nas avaliações específicas, como por exemplo, oclusão do canal em decorrência de cera. Na coleta dos dados, foi utilizado o audiômetro da marca Siemens, modelo SD50, com fones auriculares HDA 200, cabina acústica da marca Vibrasom, sendo devidamente calibrado atendendo as normas de aferição de audiômetro de acordo com o INMETRO.

Além da Audiometria Tonal Limiar Convencional (AT-AC), cujas frequências analisadas abrangem as faixas de 250Hz até 8.000Hz, a Audiometria Tonal de Altas Frequências (AT-AF) também foi utilizada, pois, de acordo com estudos realizados, constitui-se de um instrumento de diagnóstico precoce de alterações auditivas provenientes de alguns agentes etiológicos, como por exemplo, a níveis de pressão sonora elevados (18).

Os dados coletados foram armazenados em um software (Microsoft Excel), para posterior análise estatística. Em todos os testes estatísticos foi adotado o nível de significância de 5% ($p < 0,05$), conforme sugerido para estudos biológicos. A estatística descritiva foi utilizada por meio de médias, mediana, valores mínimos e máximos. Na análise da diferença entre as médias utilizou-se o teste *t*-pareado, e para a correlação das frequências com a idade e tempo de exposição foi utilizado o coeficiente de Pearson.

Pesquisa aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Odontologia de Bauru FOB/USP sob o protocolo de n.º 030 / 2007, cujos Termos de Consentimento Livre e Esclarecido dos participantes se encontram anexados aos seus respectivos prontuários.

RESULTADOS

A análise das 40 audiometrias (80 orelhas) permitiu caracterizar o perfil auditivo dos trabalhadores que se encontram expostos ao ruído (Gráfico 1). O Grupo I (70%), composto pelos indivíduos com resultados de audiometria tonal dentro dos limites aceitáveis, obteve maior prevalência em relação ao Grupo II (30%), cujos audiogramas, nas frequências de 3.000 e/ou 4.000 e/ou 6.000 Hz, apresentam limiares auditivos acima de 25 dB (NA) e mais elevados do que nas outras frequências testadas (7).

Em busca de obter uma classificação mais específica para esses achados, utilizamos como referência a classifica-

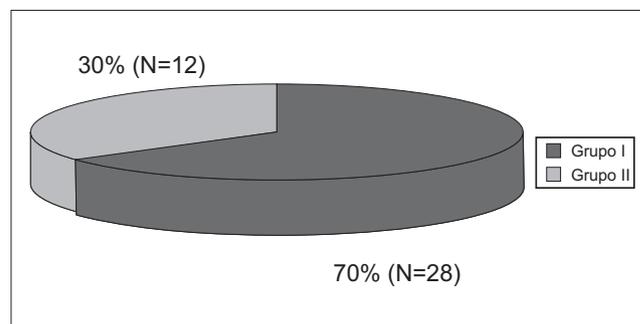


Gráfico 1. Perfil auditivo dos trabalhadores (segundo a Portaria n.º 19 do Ministério do Trabalho e Emprego - 1998).

ção proposta na literatura (19), sendo encontrados 27,5% (N=11) de audiometria normal (todos os limiares iguais ou inferiores a 25dB (NA)), 45,0% (N=18) cujos audiogramas apresentaram-se normais com entalhe (rebaixamento numa das frequências de 3, 4 ou 6 kHz, com diferença de pelo menos 10dB em relação a frequência anterior ou posterior), e 25,0% (N= 10) traçado audiométrico sugestivo de perda auditiva induzida pelo ruído (limiares auditivos acima de 25dB (NA) na faixa de frequência de 3 a 6 kHz), cujos resultados são preocupantes, quando comparados a outros estudos (19,20,32), pois se assemelharam aos dados encontrados em trabalhadores de indústrias (23,7%), e caminhoneiros (28,6%). Na realização dessa análise, foram considerados 39 exames, devido à ocorrência de 2,5% (N=1) de perda auditiva leve unilateral (orelha direita).

Assim como os estudos sobre a PAINPSE (8,9,10,11) indicam que os limiares auditivos são inicialmente acometidos em uma ou mais frequências da faixa de 3.000Hz a 6.000 Hz, os valores encontrados nesse estudo evidenciaram que além de confirmar tais achados, a frequência de 6.000 Hz foi a mais comprometida (Tabela 1).

Considerando a média geral dos dois grupos envolvidos (baseados na Portaria n.º 19 do Ministério de Trabalho e Emprego - 1998), para as frequências de 500Hz, 1000Hz e 2000Hz, obteve-se a média de 6 dB para a orelha esquerda e 7 dB para a orelha direita. A média encontrada para as frequências 3000 Hz, 4000 Hz e 6000 Hz, foi de 15 dB para a orelha esquerda e 16 para a direita. Além da Audiometria Convencional (250Hz a 8.000 Hz) realizou-se também a Audiometria Tonal de Altas Frequências (9000Hz, 10000Hz, 11200Hz, 12500Hz, 14000Hz e 16000Hz), cujos resultados indicaram que a média da orelha esquerda e direita foram de 28 dB. A comparação entre as médias dos limiares auditivos das orelhas direita e esquerda realizado por meio do Teste t-pareado, não demonstrou diferenças estatisticamente significante para as altas frequências ($p = 0,957$), assim como, para as baixas frequências ($p = 0,238$).

Tabela 1. Média, Mediana, Mínimo e Máximo dos Limiares Auditivos.

Frequência (Hertz)	Orelha Direita				Orelha Esquerda			
	Média	Mediana	Mínimo	Máximo	Média	Mediana	Mínimo	Máximo
250	8	7	0	25	7	5	0	25
500	7	5	0	30	7	5	-5	20
1000	7	5	-5	35	5	5	-5	20
2000	7	5	-5	40	6	5	-5	25
3000	11	10	0	50	11	10	0	35
4000	14	15	0	55	14	15	0	60
6000	22	20	0	75	21	20	0	55
8000	16	10	0	70	18	15	0	55

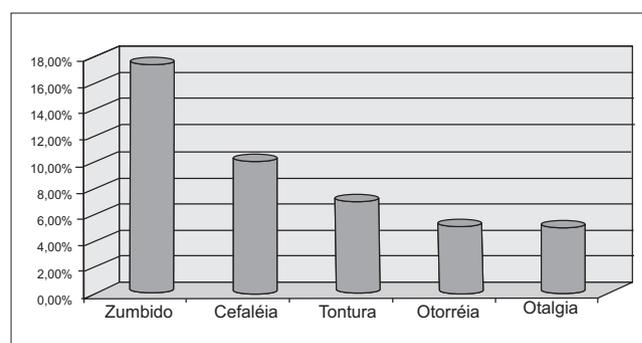
Tabela 2. Correlação das frequências com a idade, segundo o Coeficiente de Correlação de Pearson (nível de significância de 5% - $p < 0,05$).

Frequência (Hertz)	Orelha Direita		Orelha Esquerda	
	r	p	r	p
10.000	0,37	0,023	0,38	0,020
11.200	0,55	0,000	0,61	0,000
12.500	0,57	0,000	0,72	0,000
14.000	0,49	0,002	0,73	0,000
16.000	0,41	0,013	0,41	0,011

Na investigação da correlação entre a idade dos participantes com os limiares tonais (Tabela 2), evidenciamos que a Audiometria Tonal de Altas Frequências (AT-AF) apresentou valores significativos em relação às frequências da Audiometria Tonal Convencional (AT-AC).

Quando investigada a correlação entre o tempo de trabalho exposto ao ruído e os limiares audiométricos (N = 30), observou-se correlação positiva e significativa nas frequências de 9.000 Hz para a orelha direita ($r = 0,38$ $p = 0,037$), e 14.000 para a orelha esquerda ($r = 0,26$ $p = 0,165$). Os resultados evidenciaram que os dois grupos estudados (com resultados de audiometria tonal dentro dos limites aceitáveis, e aqueles cujos resultados apresentaram alterações nos limiares auditivos, ou seja, limiares tonais abaixo de 25 dB(NA) nas frequências de 3.000 e/ou 4.000 e/ou 6.000 Hz e mais elevados do que nas outras frequências testadas, estando estas comprometidas ou não) (7), obtiveram respostas piores na audiometria de altas frequências, demonstrando então que a utilização desse registro parece ser útil como método de detecção precoce de alterações auditivas.

A própria PAINPSE se caracteriza por uma constelação de sinais e sintomas, que vão além de uma perda auditiva, não podendo ficar restritos a uma simples perda quantitativa da sensibilidade auditiva (21). Dentre as queixas auditivas encontradas com maior ocorrência (Gráfico

**Gráfico 2.** Distribuição das queixas auditivas encontradas nos dois grupos estudados.

2), encontra-se o zumbido, seguido pela cefaleia, tontura, otorreia e otalgia. Um estudo realizado (22,23) encontrou sintomas semelhantes em trabalhadores de metalúrgica, sendo que houve maior prevalência das queixas na dificuldade de percepção de fala, hipoacusia, tinnitus, sensação de plenitude auricular, otorreia e tontura. Na casuística encontrada em trabalhadores da cidade de Bauru (24), a prevalência de zumbido (48%) nos 284 trabalhadores, superou os achados encontrados por outro estudo (25), 28% dos casos, pois segundo os autores, a subjetividade do sintoma é o fator de maior dificuldade e escassez de dados no estudo do zumbido.

Os antecedentes relacionados ao trauma acústico não foram considerados relevantes, pois foram relatados em apenas 2 casos (5%), porém a exposição à produtos químicos 30%, seguido pela exposição à vibração e calor (20%), e acidentes de trabalho (10%), contribuem para os achados de importante relevância no âmbito do qual se referem aos fatores que contribuem na sensibilidade auditiva. A literatura apresenta inúmeros trabalhos que demonstram a existência de lesão auditiva em decorrência da exposição ocupacional a Produtos Químicos (PQ), mesmo na ausência do ruído, e outros que procuram demonstrar uma interação entre o ruído e os PQ (12,26). Segundo estudos (27), o risco relativo estimado para o desenvolvimento de perda auditiva foi de 10,9 para ruído e tolueno,

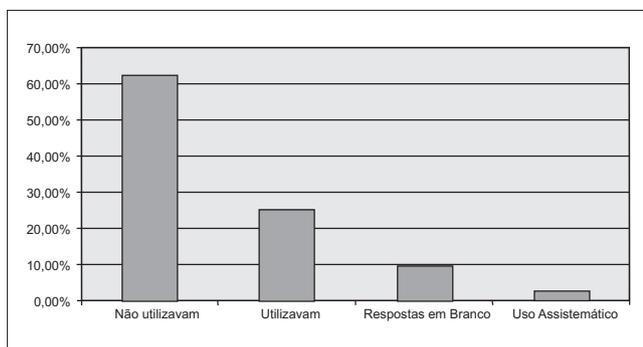


Gráfico 3. Relação do número de usuários (em porcentagem %), na utilização do Equipamento de Proteção Individual (EPI).

considerando que os dados foram encontrados em trabalhadores de uma gráfica, revelando maior prevalência de perda auditiva em alta frequência (3.000 a 8.000 Hz, no grupo exposto a ruído e tolueno 53%). No entanto, os achados audiométricos sugerem que a exposição associada entre ruído e produto químico potencializa o risco de perda auditiva.

Devido aos elevados níveis de pressão sonora, há a necessidade da utilização de protetores auriculares pelos trabalhadores (28). No presente estudo, obtivemos os seguintes dados sobre o uso do equipamento:

O tipo de EPI mais encontrado foi de inserção 8 (20%), seguido pelo modelo concha 3 (7, 5%). Um questionário realizado numa indústria metalúrgica (28) obteve resultados semelhantes em relação à predominância de uso do EPI tipo inserção.

DISCUSSÃO

Diante dos achados audiológicos, podemos observar que o Grupo I (70%), cujos resultados encontraram-se dentro dos limites aceitáveis, superou o número representado pelo Grupo II (30%), os que apresentam alterações nos limiares auditivos, ou seja, nas frequências de 3.000 e/ou 4.000 e/ou 6.000 Hz, apresentarem limiares auditivos acima de 25 dB(NA) e mais elevados do que nas outras frequências testadas, estando estas comprometidas ou não (7).

Por meio de uma classificação específica (19), encontramos resultados distintos em relação à análise anterior, pois 27,5 % (N=11) apresentaram audiometria normal (todos os limiares iguais ou inferiores a 25dB(NA)), 45,0% (N=18) apresentaram audiogramas normais com entalhe (rebaixamento numa das frequências de 3, 4 ou 6 kHz, com diferença de pelo menos 10dB em relação a frequência anterior ou posterior), e 25,0% (N= 10) traçado audiométrico sugestivo de perda auditiva induzida pelo

ruído (limiares auditivos acima de 25dB(NA) na faixa de frequência de 3 a 6 kHz). Resultados alarmantes, visto que se fossem considerados apenas a primeira análise, estaríamos deixando um grande número de sujeitos excluídos de uma atenção necessária.

Podemos também verificar que a Audiometria Tonal de Altas Frequências (AT-AF) têm muito a contribuir nos achados precoces de alterações auditivas, promovendo assim uma rápida e eficaz intervenção no combate ao desgaste que o ruído provoca na saúde auditiva e geral do trabalhador. Porém, a AT-AF não deve ser uma medida isolada para diagnósticos, pelo fato de não haver um padrão de normalidade estabelecido. Contudo, quando realizada uma audiometria individual prévia a exposição deletéria, é plenamente factível e confiável a monitorização e diagnóstico precoce de ototoxicidade e lesões induzidas por níveis elevados de pressão sonora, tendo como base o limiar auditivo individual inicial para realizar uma análise comparativa (29).

Como temos visto em diversos estudos (5, 20, 23, 30, 31, 32), a correlação entre a idade e tempo de exposição, são fatores que têm influenciado a piora dos limiares auditivos desses trabalhadores, pois conforme o aumento da idade e tempo, a audiometria apresentava-se com algumas frequências alteradas.

As queixas não auditivas encontradas foram semelhantes a outras pesquisas (22, 24, 25), ocorrendo o predomínio do número de casos de zumbido 17,5 % (N=7), seguido pela cefaleia 10% (N= 4); tontura 7% (N= 3), e otorreia e otalgia 5 % (N= 2). Os achados sobre a utilização do Equipamento de Proteção Individual (EPI), também foram considerados preocupantes, pois dos 40 sujeitos pesquisados, apenas 25% (N=10) fazem o uso durante a jornada de trabalho, 2,5 % (N=1) faziam o uso assistemático, e a grande maioria 62,5% (N=25) não utilizavam (Gráfico 3). Sabendo da importância e eficácia que a utilização do EPI pode fornecer ao trabalhador e, ainda considerando os achados encontrados nessa pesquisa, podemos perceber que a conscientização será o melhor caminho a ser adotado, porém o uso regular, bem como a sua higienização e tempo útil de vida, deverão ser esclarecidos para a população trabalhadora em geral, a fim de se atingir o maior número de pessoas, contribuindo desse modo na conservação e qualidade auditiva dos indivíduos expostos.

CONCLUSÃO

O presente estudo nos permitiu evidenciar:

- Segundo a classificação proposta pela literatura (19), 25,0% dos audiogramas foram considerados sugestivos de PAINPSE;

- A frequência mais acometida foi a de 6.000 Hz;
- A idade e o tempo de exposição favoreceram o rebaixamento dos limiares auditivos;
- Audiometria de Altas Frequências é um instrumento favorável na detecção precoce de alterações dos limiares auditivos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo evidenciou que a pesquisa científica tem a contribuir na qualidade da saúde auditiva desses trabalhadores, inovando e multiplicando a informação em busca de obter um ambiente de trabalho mais favorável e seguro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lima MIM, Câmara VM. Uma metodologia para avaliar e ampliar o conhecimento de adolescentes do ensino fundamental sobre acidentes de trabalho. *Cad. Saúde Pública*. 2002, 18:115-20.
2. Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde, Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Perda auditiva induzida por ruído (Pair) - (Série A. Normas e Manuais Técnicos) (Saúde do Trabalhador; 5. Protocolos de Complexidade Diferenciada) - Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006. Disponível em: <http://www.opas.org.br/saudedotrabalhador/arquivos/Sala326.pdf>
3. Padovani C, Nova CV, Queirós F, Sila LPA. Percepção das condições auditivas pelos servidores públicos da Universidade do estado da Bahia: considerações sobre o projeto saúde auditiva. *Rev. Baiana de Saúde Pública*. 2004, 28:203-11.
4. Hungria H. *Otorrinolaringologia*. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan; 1995.
5. Santos UP, Morata TC. Efeitos do ruído na audição. In: Santos UP (eds). *Ruído: riscos e prevenção*. São Paulo: Hucitec; 1994, pp.157.
6. Franks JR, Stephenson MR, Merry CJ. Preventing occupational hearing loss: a practical guide. US: NIOSH; 1996.
7. Brasil. Portaria nº 19, de 09 de abril de 1998. Estabelece a necessidade de diretrizes e parâmetros mínimos para a avaliação e o acompanhamento da audição dos trabalhadores, expostos a níveis de pressão sonora elevados e o texto técnico. Ministério do Trabalho e Emprego, Brasília. Disponível em: http://www.mte.gov.br/legislacao/portarias/1998/p_19980409_19.pdf
8. Melnick W. *Tratado de Audiologia Clínica*. In: Katz J. São Paulo: Manole; 1989.
9. Fernandes M, Morata TC. Estudo dos efeitos auditivos e extra-auditivos da exposição ocupacional a ruído e vibração. *Rev. Bras. de Otorrinolaringol*. 2002, 68:705-13.
10. Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva. Perda auditiva induzida por ruído relacionada ao trabalho. 1999. Disponível em: http://saudetrabalho.sites.uol.com.br/PAIR/Perd_Aud_Ind_Ruido.pdf
11. American College of Occupational and Environmental Medicine; Acoeme Evidence Based Statement. Noise induced hearing loss. *J. Occup. Environ. Med*. 2003, 45.
12. Bergström B, Nyström B. Development of hearing loss during long term exposure to occupational noise. *Scand. Audiol*. 1986, 15:227-34.
13. Carnicelli MVF. *Audiologia preventiva voltada à saúde do trabalhador: organização e desenvolvimento de um programa audiológico numa indústria têxtil da cidade de São Paulo*. São Paulo, 1988, p. 113. (Tese de Mestrado - Pontifícia Universidade Católica).
14. Morata TC. An epidemiological study of the effects of exposure to noise and organic solvents on workers hearing and balance. Cincinnati, 1990. (Tese de Doutorado - University of Cincinnati).
15. Próspero AC. *Estudo dos efeitos do ruído em servidores do Centro Técnico Aeroespacial*. São Paulo, 1999, p. 119. (Tese de Mestrado - Pontifícia Universidade Católica).
16. Seligman J. Efeitos não auditivos e aspectos psicossociais no indivíduo submetido a ruído intenso. *Rev. Bras. de Otorrinolaringol*. 1993, 59:257-59.
17. Ogildo R, Costa EA, Machado HC. Prevalência de sintomas auditivos e vestibulares em trabalhadores expostos ao ruído ocupacional. *Rev. Saúde Pública*. 2009, 43:377-80.
18. Sayeb DR, Filho OAC, Alvarenga KF. Audiometria de alta frequência: estudo com indivíduos audiologicamente normais. *Rev. Bras. de Otorrinolaringol*. 2003, 69:93-9.
19. Fiorini AC. *Conservação auditiva: estudo sobre o monitoramento audiométrico em trabalhadores de uma indústria metalúrgica*. São Paulo, 1994. (Tese de Mestrado - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo).
20. Lopes G, Russo ICP, Fiorini AC. Estudo da audição e da qualidade de vida em motoristas de caminhão. *Rev. CEFAC*. 2007, 9:532-42.

21. Costa EA. Desenvolvimento de teste de reconhecimento de fala, com ruído, em português do Brasil, para aplicação em audiologia ocupacional. Campinas, 1998. (Tese de Doutorado - Universidade Estadual de Campinas).
22. Araújo SA. Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores de metalúrgica. Rev. Bras. de Otorrinolaringol. 2002, 68:47-52.
23. Caldart AU, Adriano CF, Terruel I, Martins RF, Caldart AU, Mocellin M. Prevalência da Perda Auditiva Induzida pelo Ruído em Trabalhadores de Indústria Têxtil. Arq. Inter. de Otorrinolaringologia. 2006, 10(3):192-96.
24. Dias A, Cordeiro R, Corrente JE, Gonçalves CGO. Associação entre perda auditiva induzida pelo ruído e zumbidos. Cad. de Saúde Pública. 2006, 22:63-68.
25. Sanchez TG, Bento RF, Miniti A, Cârbara J. Zumbido: características e epidemiologia. Experiência do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo. Rev. Bras. Otorrinolaringol. 1997, 63:229-35.
26. Fechter L, Chen GH, Johnson D. Potentiation of noise induced hearing loss by low concentration of hydrogen cyanide in rats. Toxicological Sciences. 2002, 66:131-38.
27. Souza MMN, Bernardi AP. Ototoxicidade dos produtos químicos: enfoque ocupacional. Rev. CEFAC. 2001, 3:95-102.
28. Gonçalves CGO. Implantação de um programa de preservação auditiva em metalúrgica: descrição de uma estratégia. Distúrbios da Comunicação. 2004, 16:43-51.
29. Sá LCB, Lima MAMT, Tomita S, Frota SMMC, Santos GA, Garcia TR. Avaliação dos limiares de audibilidade das altas frequências em indivíduos entre 18 e 29 anos sem queixas otológicas. Rev. Bras. Otorrinolaringol. 2007; 73:215-25.
30. Teles RM, Medeiros MPH. Perfil audiométrico de trabalhadores do distrito industrial de Maracanaú - CE. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. 2007, 12:233-39.
31. Gonçalves CGO, Iguti AM. Análise de programas de preservação da audição em quatro indústrias metalúrgicas de Piracicaba, São Paulo, Brasil. Cad. Saúde Pública. 2006, 22:609-18.
32. 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. Inter. Otorrinolaringol. 2009, 13(1):49-54.