

## DEFICIÊNCIA AUDITIVA INDUZIDA PELO RUÍDO EM 472 TRABALHADORES DA REGIÃO DO ABC PAULISTA

### Audition deficiency induced by noise in 472 workers of the ABC paulista area

RUGGIERI, Mariza\*

CATTAN, Sibelii\*\*

GIARDINI, Lúcia Della Líbera\*\*

OLIVEIRA, Kátia Aparecida Souza\*\*

RUGGIERI, M. et al. Deficiência Auditiva induzida pelo ruído em 472 trabalhadores da região do ABC Paulista. Arq. med. ABC, 14(1), 19-23, 1991.

**Resumo:** Os autores avaliaram através de audiometria tonal 472 trabalhadores expostos a ruído ocupacional na região do ABC Paulista. As frequências pesquisadas foram a 500, 1000, 2000, 3000, 4000 e 6000 Hz.

Objetivaram pesquisar quais as frequências mais lesadas em três faixas etárias: 20 a 29 anos, 30 a 39 anos e 40 a 49 anos de idade.

Observaram que a frequência mais comprometida foi 6000 Hz, dado este que deixa preocupação, pois sabemos que por lei não há obrigatoriedade da pesquisa audiométrica desta frequência, bem como não é utilizada na aplicação de fórmulas para a indenização dos trabalhadores.

Outro dado alarmante, segundo a pesquisa é que na faixa de 40 a 49 anos, 52,7% dos trabalhadores apresentaram limiar igual ou superior a 30dB em pelo menos uma das frequências de 3000, 4000 ou 6000 Hz.

**Unitermos:** (D.A.I.R.), Frequência, Audiometria

### INTRODUÇÃO

Ruídos de alta intensidade causam àqueles que se expõem a eles, de uma maneira freqüente, perdas auditivas irreversíveis e progressivas.

Sendo o ABC Paulista o maior polo industrial da América Latina, uma porcentagem considerada da população produtiva está exposta a ruídos, arriscando a sua integridade auditiva e sua saúde como um todo.

A Deficiência Auditiva Induzida pelo Ruído (D.A.I.R.) causa prejuízos ao empregador, devido a transtornos decorrente de processos trabalhistas, envolvendo sindicatos, empresas e I.N.P.S. Ao empregado e sua família causa a apreensão decorrente da perda auditiva e/ou emprego, além de dificuldades sócio-econômicas sofridas por este pela não aceitação do deficiente auditivo em outras empresas.

Este fato nos incentivou a estudar a D.A.I.R., uma vez que as queixas de diminuição da acuidade auditiva, zumbido e dificuldade de discriminação vocal por parte dos trabalhadores são freqüentes.

Neste trabalho nos propomos a mostrar de forma quantitativa a porcentagem de indivíduos acometidos pela D.A.I.R. e de forma qualitativa, as frequências mais lesadas.

### MATERIAL E MÉTODO

Foram avaliados 472 trabalhadores expostos a ruído ocupacional na região do ABC Paulista. A avaliação consistiu de audiometria tonal por via aérea nas frequências 500, 1000, 2000, 3000, 4000 e 6000 Hz e por via óssea caso os limiares de via aérea fossem maiores ou iguais a 30dB nas frequências 500, 1000, 2000 e 4000 Hz. Foram consideradas perdas auditivas, limiares acima de 30dB. Não foram

consideradas perdas auditivas do tipo condutiva ou neurosensorial bi ou unilaterais profundas em todas as frequências, por não serem relevantes para pesquisas.

Foram selecionadas, para fins didáticos, as seguintes faixas etárias independente do sexo e raça, cujo tempo de exposição variou entre 2 e 33 anos.

20-29 anos= 132 indivíduos

30-39 anos= 148 indivíduos

40-49 anos= 169 indivíduos

As alterações auditivas consideradas foram nas frequências de 3000, 4000 e 6000 Hz, porque segundo a literatura consultada são estas as frequências mais lesadas.

A pesquisa foi realizada em indústrias têxteis e de plástico com ruídos do tipo contínuo iguais ou superiores a 85dBA. Havia sido implantados em ambas as firmas 2 (dois) anos antes da testagem, protetores auriculares do tipo "EAR PLUGS FOR HEARING PROTECTION". Contudo tal fato não implica necessariamente na utilização adequada dos mesmos, portanto, não foi levada em conta a utilização destes.

A testagem foi realizada na própria indústria, em sala silenciosa, utilizando um audiômetro CAT 741 da TELELEX, e fone THD 39. Houve sempre o cuidado de "calibrar biologicamente" o audiômetro todas as vezes em que se realizavam os testes.

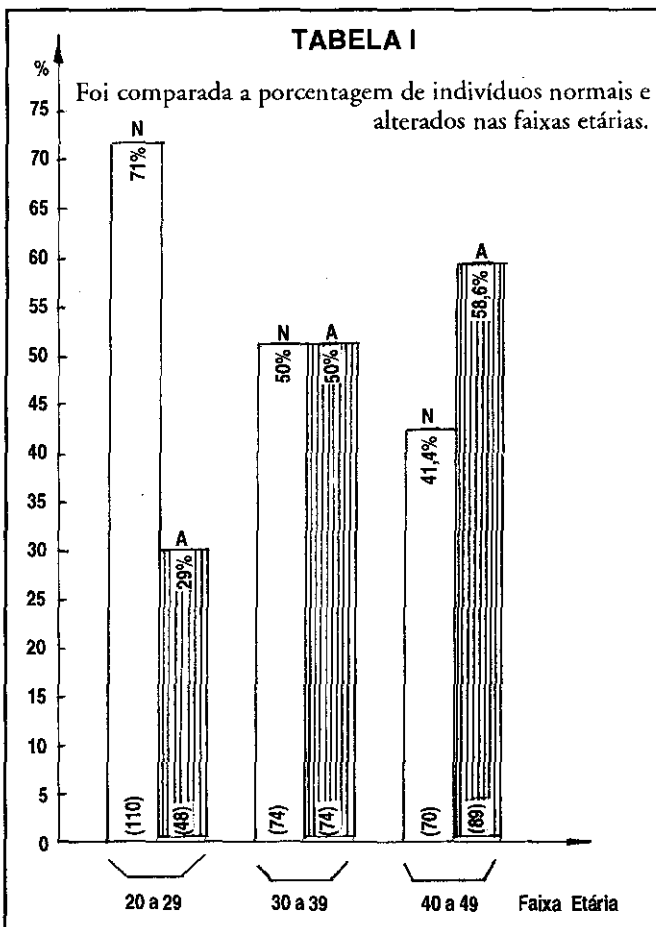
A calibração biológica foi realizada da seguinte forma: a examinadora foi submetida previamente à audiometria tonal em cabine acústica e posteriormente no local do teste no mesmo dia. Os limiares tonais foram comparados e a diferença descontada no exame dos trabalhadores. Todos os exames foram feitos com o mesmo audiômetro.

Para se realizar a testagem audiométrica, os pacientes foram orientados oral e individualmente ao entrarem na sala a levantarem a mão direita ou esquerda conforme ouvissem o estímulo no ouvido direito ou esquerdo, mesmo em fraca intensidade. O limiar foi considerado quando o paciente respondeu 50% das vezes em que o estímulo era apresentado. Começou-se por 1000 Hz até 6000 Hz, voltando para 500 Hz e 250 Hz, com o som apresentado de forma decrescente.

Trabalhou-se com base em tabelas para melhor visualização dos dados obtidos.

\* Fonoaudióloga, pós graduada em distúrbio da comunicação na PUC S.P. e auxiliar de ensino no serviço de O.R.L. da FUABC - sob a chefia do Professor Doutor Nelson Álvarez Cruz.

\*\* Doutorandas da FUABC



**Normais**

20-29 anos- 71% = 110 indivíduos

30-39 anos- 50% = 74 indivíduos

40-49 anos-41,4% = 70 indivíduos

**Alterados**

20-29 anos- 29% = 40 indivíduos

30-39 anos- 50% = 74 indivíduos

40-49 anos-58.6% = 99 indivíduos

Nota-se na tabela I uma diminuição da porcentagem de indivíduos normais e um aumento dos indivíduos alterados conforme avanço da faixa etária.

Tais resultados comprovam que indivíduos mais idosos estão mais susceptíveis a D.A.I.R., seja pelo maior tempo de exposição, fator etário ou ambos. Na tabela III como levou-se em conta o tempo de exposição ao ruído, tal fato será melhor elucidado.

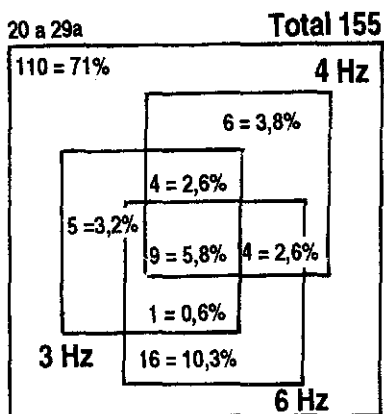
Na tabela IIa, b e c representa no quadrado maior o número absoluto de indivíduos.

No interior estão as porcentagens e o número absoluto de indivíduos normais, assim como outros três quadrados representando D.A.I.R. nas frequências 3000, 4000 e 6000 Hz e suas correspondentes intersecções. Tais intersecções representam lesões em mais de uma frequência.

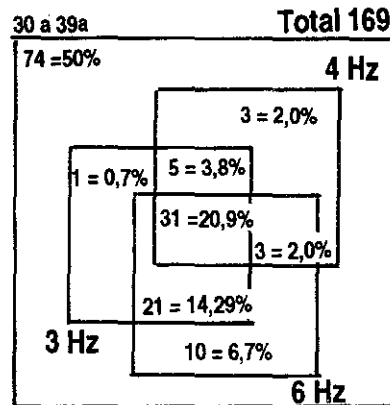
**TABELA II**

Conforme apresentassem limiares superiores a 30dB classificaram-se os indivíduos lesados da seguinte forma:

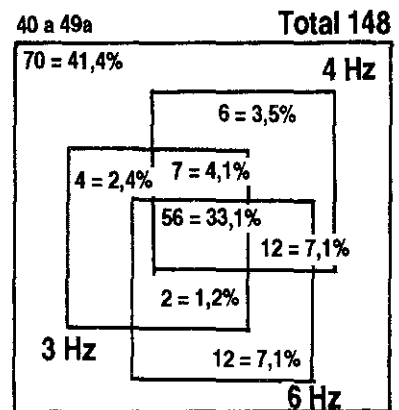
- 3000 Hz
- 4000 Hz
- 6000 Hz
- 3000 e 4000 Hz
- 3000 e 6000 Hz
- 4000 e 6000 Hz
- 3000, 4000, e 6000 Hz



**TABELA IIa**



**TABELA II b**



**TABELA IIc**

A tabela IIa diz respeito à faixa etária de 20-29 anos.

É interessante notar que a frequência de 6000 Hz é a que contém maior número de indivíduos lesados (16=10,3%).

Já nas tabelas IIb e IIc o maior número de indivíduos lesados se encontra na intersecção das frequências 3000, 4000 e 6000 Hz, respectivamente: 31=20,9% e 56=33,1%.

Analisando as frequências 3000, 4000 e 6000 Hz isoladamente verificou-se que em 6000 Hz há o número maior de indivíduos lesados nas 3 faixas etárias.

Observou-se que comparativamente às demais faixas etárias os indivíduos mais jovens tem menos lesões associadas e que há um crescente de indivíduos lesados nas intersecções das frequências 3000, 4000 e 6000 Hz conforme o aumento da faixa etária.

20-29 anos - 5,8% ( 9 indivíduos)

30-39 anos - 20,9% (31 indivíduos)

40-49 anos - 33,1% (56 indivíduos)

Verificou-se que as duas maiores porcentagens nas diferentes faixas etárias correspondem a:

20-29 anos -		6000 Hz = 10,3% (16 indivíduos)
20-29 anos - 3000,	4000	e 6000 Hz = 5,8% (09 indivíduos)
30-39 anos - 3000,	4000	e 6000 Hz = 20,9% (31 indivíduos)
30-39 anos - 3000,		e 6000 Hz = 14,2% (21 indivíduos)
40-49 anos - 3000,	4000	e 6000 Hz = 33,1% (56 indivíduos)
40-49 anos -		6000 Hz = 7,1% (12 indivíduos)
40-49 anos -	4000	e 6000 Hz = 7,1% (12 indivíduos)

Os dados obtidos nas tabelas IIa, IIb e IIc ressaltam a importância da consideração da frequência 6000 Hz em audiometrias tonais em trabalhadores expostos ao ruído. Em todas as faixas etárias foi esta a frequência responsável pela maior porcentagem de indivíduos lesados, seja isolada ou associada a outras frequências. Tal fato torna-se importante na detecção precoce da D.A.I.R. podendo ser prevenida sua progressão.

Infelizmente para nossa legislação tal fato não é relevante pois a frequência de 6000 Hz não é considerada para se caracterizar a D.A.I.R. no trabalhador brasileiro.

Na tabela III o que é importante notar é a relação entre indivíduos normais e alterados em cada faixa etária associada ao tempo de exposição.

Observou-se nas tabelas IIIa, IIIb, IIIc, que a diferença entre os indivíduos normais e alterados diminui conforme o tempo de exposição, chegando em algumas faixas etárias a se inverter tal relação.

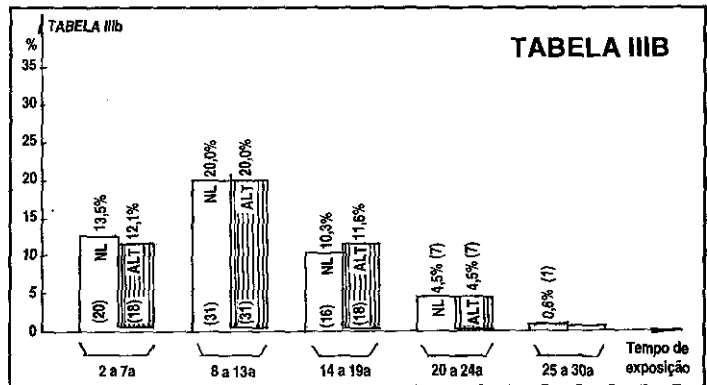
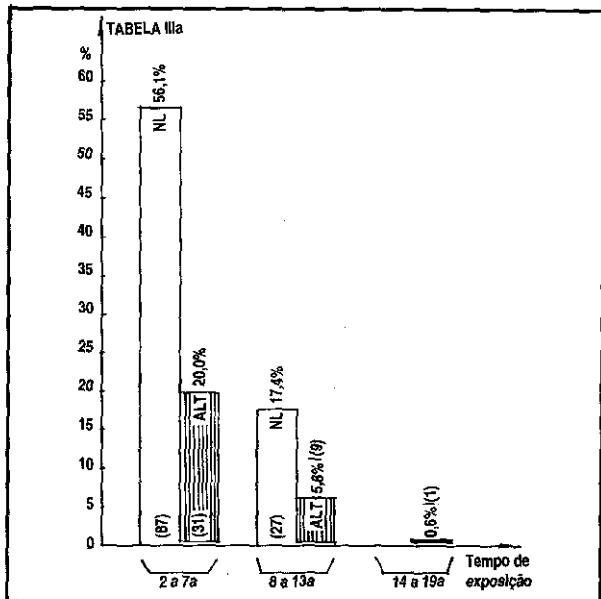
Além disso nessa tabela é importante notar o que foi comentado na tabela I, ou seja, além do fator tempo de exposição também o fator faixa etária é importante para determinar a incidência de hipocúscia ocupacional.

Se compararmos a tabela IIIa, IIIb e IIIc, observando-se por exemplo tempo de exposição igual a 2 a 7 anos, veremos uma

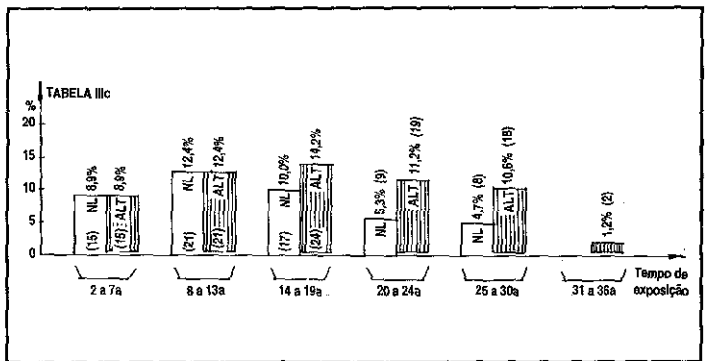
**TABELAS III**

Demonstra a porcentagem de indivíduos normais e alterados conforme tempo de exposição em anos nas mesmas três faixas etárias que estão respectivamente nas tabelas a, b, c. O tempo de exposição foi separado em seis categorias, a saber: 2 a 7 anos, 8 a 13 anos, 14 a 19 anos, 20 a 24 anos, 25 a 30 anos e 31 a 36 anos.

**TABELA IIIa**



**TABELA IIIc**



diferença importante na relação indivíduos alterados e indivíduos normais, apesar de ser o mesmo o tempo de exposição.

Na faixa etária 20 a 29 anos com tempo de exposição igual a 2 a 7 anos a porcentagem de indivíduos normais é maior que a de alterados; já nas demais faixas etárias isso não ocorre.

Tal fato pode vir a explicar porque indivíduos idosos estão mais propensos à D.A.I.R. não só pelo fator tempo de exposição mas também pela própria faixa etária.

## DISCUSSÃO

O programa de conservação de audição industrial deve ser feito inicialmente, tendo como objetivo diminuir o ruído.

O ruído pode provocar 2(dois) tipos de lesão: o trauma acústico e a deficiência auditiva induzida pelo ruído. (D.A.I.R.)

O trauma acústico é causado por uma única exposição abrupta levando à deficiência auditiva imediata e reconhecida pelo indivíduo podendo ser assimétrica e/ou haver ruptura de membrana timpânica.

Existe a possibilidade de reversão através de tratamento medicamentoso com agente vasodilatador, oxigênio hiperbárico, papaverina e corticóide. Porém todos estes recursos devem ser utilizados no pós imediato.

A D.A.I.R. é causada por exposições prolongadas e sucessivas ao ruído, levando à deficiência auditiva neurosensorial, inicialmente reversível e temporária (Temporary Threshold Shift-T.T.S.). Com a sucessão de exposições torna-se irreversível e permanente (Permanent Threshold Shift-P.T.S.) pior em agudos, progressiva, não observada pelo paciente até que esteja ao redor de 30dB, não havendo tratamento medicamentoso, somente preventivo. Sendo este o tipo de perda apresentado neste trabalho.

Preferivelmente, a diminuição do ruído deveria acontecer na própria fonte através do tratamento acústico das superfícies das máquinas, modificações ou aquisições de novas máquinas mais silenciosas e outros meios. Entretanto, devido ao alto custo de tais procedimentos, de uma maneira geral isto não ocorre.

Em decorrência disto, parte-se para o isolamento máximo possível da fonte sonora, e em último caso, faz-se uso dos protetores de audição individual.

Os protetores individuais devem ser escolhidos de acordo com o tipo de ruído existente (contínuo ou não), da intensidade do ruído, do tempo de exposição e tipo de atividade, que o trabalhador exerce na firma.

Segundo PEEKKARINEN (1987), a eficiência do protetor auricular vai depender do tipo de ruído, do estado individual do trabalhador e ainda outros fatores que podem causar vazamento acústico como óculos, cabelos e o envelhecimento do protetor.

Baseado na afirmação acima e nas informações colhidas com os próprios trabalhadores de que nem sempre utilizavam os protetores por estarem com as mãos sujas de graxa, por aquecerem demais os ouvidos, por não considerarem o ruído tão prejudicial, pois o ouvido "acostuma" com o ruído (SIC), ou seja, por falta de informações ou credibilidade nas orientações fornecidas pelo pessoal responsável, não consideramos a utilização do protetor auricular.

Na D.A.I.R. encontra-se lesões ou degenerações das células sensoriais, principalmente nas células ciliadas internas, provavelmente devido a alterações metabólicas e vasculares.

Outros sintomas concomitantes a hipoacusia são: zumbido constante, cefaléia, perda de equilíbrio, concentração diminuída e dificuldade na compreensão da fala.

O tempo de exposição ao ruído tem sua importância no que se refere ao aumento do número de indivíduos lesados demonstrado na tabela I.

A idade de exposição inicial é outro fator importante para a evolução da hipoacusia ocupacional. Indivíduos após 40 anos de idade tem maior propensão para desenvolver problema auditivo devido a ruído intenso (Gil, 1980).

Este fato foi observado comparando-se a tabela IIIa (20-29 anos) e IIIc (40-49 anos) quanto ao tempo de exposição de 2 a 7 anos. Na tabela IIIa há 36,1% a mais de indivíduos normais e na tabela IIIc há uma equivalência entre indivíduos normais e alterados.

Também deve ser levado em consideração a susceptibilidade individual, embora não haja meios de prevê-la antes do início da instalação do problema.

Existem achados de indivíduos com longos anos de exposição ao mesmo tipo de ruído e que não possuem D.A.I.R. Tal fato é explicado pela teoria do ouvido de pedra e de cristal.

Ouvido de pedra significa um ouvido menos suscetível ao ruído enquanto ouvido de cristal apresenta menor resistência a esse. Fatores como hereditariedade, capacidade metabólica, mecânica e circulatória da cóclea estariam envolvidos neste processo.

Em nossa casuística com uma total de 11 casos de ouvido de pedra e 2 ouvidos de cristal, exemplificamos:

Identificação	Idade	T.E.	Sexo	500	1K	2K	3K	4K	6K	500	1K	2K	3K	4K	6K
JER	40a	27a	M	5	5	5	10	5	5	10	5	5	10	5	5
JLS	23a	3a	M	15	20	35	50	55	50	10	0	35	40	45	35
				Ouvido direito						Ouvido esquerdo					

Para que se tenha condições de controle e prevenção indicam-se avaliações periódicas pelo menos anuais.

Conforme a lei 6514 de 22/12/1987 NR7 anexo I, ainda em vigor após a nova Constituição, a justiça do trabalho no Brasil, julga merecedor da aposentadoria por invalidez, indivíduos lesados nas frequências 500, 1000, 2000 e 4000 Hz. Porém está tácito que estatisticamente em nosso espaço amostral a frequência inicialmente mais lesada é de 6000 Hz, que tanto isolada quanto associada corresponde as maiores porcentagens de indivíduos lesados nas diferentes faixas etárias.

Segundo DOBIE (1981) as frequências altas demonstram perdas significativas, reforçando a necessidade de mudanças na legislação, para que esta considere as demais frequências de alta intensidade e não apenas 4000 Hz.

## CONCLUSÃO

Foi relatado neste trabalho a D.A.I.R. em 218 trabalhadores (46,2%) na região do ABC Paulista salientando o fato que frequências muito altas, principalmente 6000 Hz, são de fundamental importância na avaliação dos mesmos relacionado-os com a justiça do trabalho, uma vez que encontrou-se em todas as faixas etárias maiores alterações na referida frequência. Com o passar do tempo todas as frequências agudas sofreram alterações na maioria dos indivíduos lesados.

Como não há modos para a previsão da instalação da D.A.I.R., é importante estar atento não somente em 4000 Hz, como também em 3000, 4000 e 6000 Hz, já que são elas inicialmente afetadas e a partir deste dado, proteger o trabalhador do agravamento da doença.

Foi considerada a importância da faixa etária como agravante na ocorrência da D.A.I.R., e não apenas o tempo de exposição como justificativa primordial para o aumento da incidência da mesma.

Como sugestão seria necessário pesquisar qual o rendimento no tocante a discriminação vocal que o indivíduo apresenta quando em local ruidoso. Isto porque pode haver o prejuízo da compreensão da fala, sem que o trabalhador perceba que houve diminuição da acuidade auditiva.

Com isto foi demonstrada a importância da instalação de um programa de conservação da audição em trabalhadores expostos à ruído ocupacional.

RUGGIERI, M. et al. Audition Deficiency Induced by Noise in 472 workers of the ABC Paulista area. *Arq. med. ABC*, 14(1): 19-23, 1991.

**Abstract**

The authors have appraised through audiometric tests 472 workers that had been exposed to occupational noise in ABC Paulista area. The researched frequencies were 500, 1000, 2000, 3000, 4000 e 6000 Hz.

The main objective of the authors was to determine the most injured frequencies in three different age groups: from 20 to 29 years, from 30 to 39 and from 40 to 49 years.

They have found that the most injured frequency was 6000 Hz, what caused preoccupation, because we all know that, by law, there's no obligatoriness of research of this frequency in work medicine, and it's not used in application of formula for workers indenization.

Another alarming datum, according to the research, is that around the age of 40 to 49 years, 52,7% of these workers achieve their threshold equal or superior to 35dB in at least one of these frequencies: 3000, 4000 or 6000 Hz.

Keyword: Audition deficiency

### BIBLIOGRAFIA

- 1-DOBIE, R.A.; ARCHER, R.J. Otologic Referral in Industrial Hearing Conservation Program: *J. Occup. Med.*, 23(11):755-761, 1981.
- 2-GIL CARCEDO, L. Problemática Atual Do Ruído Na Indústria., *Rev. Bras. Saúde Ocup.*, 8(30):57-61, 1980.
- 3-MCMAHON, K.J.; MC MANUS, P.E. Occupational Noise Exposure in the Printing Industry: *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 49(1):34-7, 1988.
- 4-MORATA, T.; CARNICELLI, M.V.F. Audiologia e Saúde dos Trabalhadores ("Distúrbios da Comunicação"). São Paulo, Editora da PUC, 1988.
- 5-PEKKARINEM, J. Industrial Impulse Noise Grest Factor and the Effect of Earmuffs. *Am. Ind. Hyg. Assoc. J.*, 48(10):861-6, 1987.

**Endereço para correspondência**

Lúcia Della Líbera Giardini  
Rua Gomes de Carvalho, 968 Aprº 93 CEP: 04538  
Vila Olímpia - São Paulo - Brasil.