



Revista Brasileira em Promoção da Saúde

ISSN: 1806-1222

[rbps@unifor.br](mailto:rbps@unifor.br)

Universidade de Fortaleza

Brasil

Bezerra, Magnólia Diógenes; Albuquerque Marques, Roberta  
Configurações audiométricas em saúde ocupacional  
Revista Brasileira em Promoção da Saúde, vol. 17, núm. 2, 2004, pp. 61-65  
Universidade de Fortaleza  
Fortaleza-Ceará, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=40817104>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal

Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# CONFIGURAÇÕES AUDIOMÉTRICAS EM SAÚDE OCUPACIONAL

## *Audiometric configuration in occupational health*

Artigo original

### RESUMO

A presente pesquisa foi realizada no Serviço Social das Indústrias (SESI - CE), com o objetivo de verificar a prevalência de Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR) em 50 trabalhadores, entre 25 e 70 anos de idade, expostos a ruído acima de 85dB, durante um período de 3 a 35 anos de trabalho. Os dados foram obtidos através de uma pesquisa descritiva, transversal e quantitativa, com a análise do exame de 100 orelhas (50 audiometrias) com perda auditiva neurossensorial bilateral simétrica de diferentes graus baseada nos seguintes critérios: Clínico, INSS, Merluzzi e Ferreira Júnior. Os resultados obtidos foram: todos os trabalhadores apresentaram PAIR de acordo com o critério clínico, enquanto nenhum indivíduo apresentou PAIR segundo o INSS, pois este último critério não contempla as pessoas que possuem perda somente nas frequências agudas. Segundo o critério de Merluzzi, ocorreu maior incidência de PAIR nas 50 orelhas direitas (54%) comparadas as 50 orelhas esquerdas (48%), enquanto em Ferreira Júnior não houve diferença na incidência de PAIR entre ambas as orelhas, pois tiveram o mesmo percentual de 56% cada uma. Do exposto acima, percebe-se a necessidade de se criar uma padronização na classificação da PAIR, para que seja esclarecido o verdadeiro prejuízo que o ruído causa ao indivíduo a ele exposto.

**Descritores:** audição, ruído, saúde ocupacional

### ABSTRACT

*The present research was made at Serviço Social da Indústria (SESI - CE) on June 2002 with the objective to verify the prevalence of Occupational Noise-Induced Hearing Loss (ONIHL) in 50 workers who had ages ranging from 25 to 70 years old, exposed to noise levels above 85dB during 3 to 35 years of work. The data were taken from a descriptive, tranverse and quantitative research in which 100 ears (50 audiometries), affected by bilateral symmetrical sensorineural hearing loss at different degrees, were analyzed based on the following criteria: Clinic, INSS, Merluzzi and Ferreira Júnior. The results were as follows: 100% of the sample have shown ONIHL according to the Clinic criterion, none of them has shown ONIHL according to INSS, since the latter criterion does not take into account people who have hearing loss only in high frequencies. According to Merluzzi, it was observed a major incidence of ONIHL in the fifty right-ears (54%) compared to the fifty left-ears (48%), whereas there was no difference between the two set of ears (56% each) according to Ferreira Júnior. Due to the incompatible results presented above, it is necessary to create a standard to classify the ONIHL. Through this standard it would be able to measure the actual damage caused by the noise in employees exposed to it.*

**Descriptors:** hearing loss, noise, occupational health

Magnólia Diógenes Bezerra<sup>(1)</sup>  
Roberta Albuquerque Marques<sup>(2)</sup>

1) Fonoaudióloga Clínica - Universidade de Fortaleza - UNIFOR; Mestre em Ciências dos Distúrbios da Comunicação Humana - UNIFESP.

2) Fonoaudióloga Clínica - Universidade de Fortaleza - UNIFOR

### INTRODUÇÃO

O ruído é um agente físico originado da superposição de vários movimentos de vibração sonora aperiódica, com diferentes frequências, presente em grande parte das atividades ocupacional e social. Os fatores que contribuem para o perigo em

Recebido em: 21.11.2003

Revisado em: 16.12.2003

Aceito em: 31.03.2004

potencial, com relação à audição, são o nível sonoro total em decibéis superior a 85dB, a distribuição espectral, a duração e distribuição do ruído e a exposição cumulativa ao ruído ao longo dos anos<sup>(1)</sup>.

Os efeitos do ruído à audição podem ser divididos em situação pré-lesional, na qual há perda temporária da audição com recuperação após repouso acústico, mudança temporária de limiar (MTL), uma mudança permanente do limiar (MPL) e trauma acústico<sup>(1)</sup>. O quadro audiológico da perda auditiva induzida por ruído (PAIR) mostra, inicialmente, uma queda nas frequências entre 3000 e 6000Hz que, ao longo de 10 a 15 anos, atinge no máximo 75dBNA. Progressivamente, outras frequências médias e baixas também mostrarão queda que chegarão a atingir no máximo 40dB.

A configuração da PAIR pode ser explicada pelas condições anatômicas da cóclea, pois sua base possui menor quantidade de massa e maior rigidez, o que a leva a entrar em ressonância com frequências altas. À medida que a cóclea vai recebendo fibras, esta torna-se mais densa e mais flexível, entrando em ressonância com frequências médias e baixas na proximidade do seu ápice<sup>(2)</sup>. O prejuízo inicial ocorre no primeiro terço da cóclea ou a 10mm de sua base, por ser esta área mais sensível a danos devidos a fatores metabólicos, anatômicos e vasculares<sup>(1)</sup>.

Na literatura, observa-se uma concordância no que se refere à história natural da doença, pois é relatado um entalhe, ou seja, uma gota acústica na área de 4000Hz e ou 6000Hz com recuperação em 8000Hz. Essa perda auditiva se acentua e a faixa tonal comprometida vai se alargando. Ao atingir as áreas correspondentes às frequências de 2000Hz, acentua-se a dificuldade de comunicação e intensificam-se os sintomas subjetivos<sup>(3)</sup>.

São muitos os critérios e classificações de PAIR na literatura. Eles são baseados na audiometria tonal por via aérea e estão longe de representar os reais efeitos do ruído excessivo sobre o sistema auditivo<sup>(3)</sup>.

O comprometimento auditivo está de acordo com o tempo de exposição ao ruído<sup>(4)</sup>. É atribuída uma forma de cálculo para a previsão de risco da perda auditiva da população exposta a ruído, de acordo com a faixa etária, sexo e tempo de exposição, segundo o nível de pressão sonora equivalente contínuo ou intermitente de 8 horas diárias de exposição<sup>(5)</sup>.

Com respeito à saúde ocupacional, a PAIR é definida como uma perda auditiva neurossensorial quase sempre bilateral e que muito raramente provoca perda profunda, não ultrapassando 40dBNA nas baixas frequências e 75dBNA nas altas<sup>(6)</sup>. A perda auditiva tem seu início em 6kHz, 4kHz e 3kHz, progredindo lentamente para as frequências de 8kHz, 2kHz, 1kHz, 0,5kHz, 0,25kHz. Para atingir o seu nível máximo

nas frequências mais altas, faz-se necessário uma média de 10 a 15 anos<sup>(6)</sup>.

A classificação do grau da perda auditiva é dada através da média de 500Hz, 1KHz e 2KHz, sendo considerado as seguintes fixas: 0 a 25dBNA como normal, de 26 a 40dB como de grau leve, de 41 a 70dB grau moderado, de 71 a 90dB grau severo e maior que 91dB como grau profundo<sup>(3)</sup>.

A história natural da PAIR começa em 3kHz e 6kHz do tipo neurossensorial decorrente da exposição a ruído e comenta sobre os métodos Clínico, Fowler, INSS, Pereira, Merluzzi e portaria 19 do Ministério do trabalho<sup>(7)</sup>. O método clínico Goldmann adota 25dBNA como normal. Goldmann e Ministério do Trabalho afirmam que os limiares acima de 25dB entre 3kHz e 6kHz são sugestivos de PAIR.

O método Fowler tem a finalidade de avaliar a incapacidade auditiva por frequência e subtrai dos seus valores a perda por idade. O método do INSS (Decreto 2172 de 05/03/97) determina a incapacidade total ao trabalho e só beneficia perdas acima de 50dB na média de 0,5kHz, 1kHz, 2kHz e 4kHz. O método Pereira define a PAIR através de uma gota acústica referindo-se ao aspecto das perdas auditivas em 4kHz e 6kHz. O método da Merluzzi objetiva classificar em grupos por grau de perdas auditivas, sendo o 1º grupo normal até 25dBNA, os cinco grupos seguintes classificam o grau da PAIR, o 6º grupo é usado para causa de perda auditiva mista e 7º grupo por perda não causada por ruído<sup>(7)</sup>.

Dentre os critérios de Fowler, Pereira, Merluzzi e Ferreira Júnior, o que mais se aproxima do método clínico é o da Merluzzi, por estar provavelmente dividido em grupos de zero a sete e por considerar a evolução típica de PAIR<sup>(8)</sup>. São considerados duvidosos os exames audiométricos que não podem ser classificados dentro dos critérios de classificação utilizados, pois apresentam uma configuração incompatível com aquelas adotadas por estes critérios.

A classificação das audiometrias deve ser um instrumento que permite ao médico do trabalho e/ou ao fonoaudiólogo utilizá-la como um procedimento de prevenção da perda auditiva induzida por ruído. Os critérios abordados nos estudos acima citados apresentam métodos e condutas próprias, o que vem a dificultar uma comparação com exames posteriores. O assunto referente à escolha de um critério de classificação é bastante polêmico em todo o mundo, pois ainda são elaborados critérios que traduzem a PAIR em termos quantitativos, sem considerar as conseqüências dessa deficiência na vida do indivíduo. Para isto, sugerem-se os questionários de auto-avaliação do *handicap* auditivo.

Com base nas considerações apresentadas acima, este trabalho teve como objetivo verificar a prevalência de PAIR em pessoas expostas a ruído, através da utilização de diferentes critérios de classificação.

## MÉTODOS

Foram analisadas, de forma descritiva, transversal e quantitativa, 50 audiometrias (100 orelhas) de acordo com as classificações de Merluzzi, Clínico, Ferreira Júnior e INSS.

A pesquisa foi realizada no (Serviço Social das Indústrias) SESI-Ce no município de Fortaleza. Os dados foram retirados de arquivos de exames audiométricos realizados entre os anos de 1999 e 2000, respeitando-se a lei 196/96 e de acordo com o Comitê de Ética.

Para a realização do exame de todos os trabalhadores pesquisados, foi utilizado o audiômetro AC-40, da Interacustic, com fone TDH-39 e calibrado de acordo com a portaria de 19 de abril de 1998.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Compareceram para a realização dos exames audiométricos ocupacionais 50 trabalhadores na faixa etária entre 25 e 70 anos de idade, de ambos os sexos, com carga horária de trabalho semanal de 40 horas, que apresentavam, como diagnóstico audiológico, perda auditiva neurossensorial bilateral, e que haviam permanecido expostos a ruído acima de 85dBNA, por um tempo variável de 3 a 35 anos.

Na Tabela I, podemos observar que, segundo Merluzzi, a maioria dos pacientes apresenta resultado duvidoso na orelha esquerda (52%) e de sugestiva perda auditiva induzida por ruído na orelha direita (54%). O grande número de resultados duvidosos encontrados deve-se ao fato de Merluzzi subdividir o retículo da ficha audiométrica em seis áreas e definir um número de 0 a 7 conforme as áreas atingidas pelo traçado. Nas audiometrias pesquisadas, foram encontradas configurações audiométricas não compatíveis com a

subdivisão sugerida por Merluzzi.

Quanto à classificação de perda auditiva utilizada por Ferreira Júnior, verificamos que a maioria das audiometrias apresentou audiogramas sugestivos, perda auditiva induzida por ruído (56%) em seu resultado, tanto na orelha direita quanto na orelha esquerda. Esse fator ocorre porque o autor considera a perda auditiva em frequências isoladas, seguindo a evolução típica da hipoacusia de ruído. Outro fato a ser observado tem relação com o grande número de resultados duvidosos encontrados (44% em ambas as orelhas), pois as audiometrias pesquisadas possuíam perdas em 8 kHz, que não são incluídas por este autor em sua classificação.

De acordo com o critério clínico, todos os exames pesquisados apresentam audiograma sugestivo da PAIR (100%) em ambas as orelhas. Esse resultado foi encontrado devido a este critério considerar PAIR todas as configurações audiométricas com queda maior que 25dBNA em frequências agudas. O contrário foi encontrado na classificação seguida pelo INSS, pois nenhum exame foi sugestivo de PAIR. Esse fator deve-se o INSS somente considerar sugestivo de PAIR os exames que apresentam uma perda auditiva maior que 50dB na média de 500Hz, 1kHz, 2kHz e 4kHz. Esta característica torna-se difícil de ser encontrada, pois as frequências graves só serão atingidas depois de vários anos de trabalho em locais ruidosos, quando as frequências agudas já apresentarem uma queda significativa em sua configuração. Isto é demonstrado por Correia (2000) ao relatar a evolução da PAIR. Em 8 anos de exposição será atingida 4kHz e 6kHz; em 18 anos evoluirá para 3kHz; em 20anos haverá um alargamento da base da configuração audiométrica atingindo 2kHz, em 22 anos atingirá as frequências de 3kHz, 4kHz, 2kHz, 1kHz e 0,5kHz e, em 25anos, a perda auditiva chega às frequências mais graves<sup>(9)</sup>.

Tabela I – Distribuição da prevalência de audiogramas sugestivos de PAIR segundo alguns critérios

CLASSIFICAÇÃO	CRITÉRIOS DE DISTRIBUIÇÃO DE AUDIOMETRIAS															
	CLÍNICO				INSS				MERLUZZI				FERREIRA JÚNIOR			
	OD		OE		OD		OE		OD		OE		OD		OE	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
PAIR	50	100	50	100	0	0	0	0	27	54	24	48	28	56	28	56
DUVIDOSOS	0	0	0	0	0	0	0	0	23	46	26	52	22	44	22	44
NÃO PAIR	0	0	0	0	50	100	50	100	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100	50	100

Fonte: Arquivo Médico do SESI-Ce(2002)

Observando a figura 1, verificamos que, no método clínico, houve um maior número de casos sugestivos de PAIR de grau leve a moderado, correspondendo a 20 casos na orelha direita (40%) e 26 casos na orelha esquerda (52%). É considerado PAIR, de grau leve a moderado, os limiares alterados nas frequências agudas entre 26 e 70 dB. Ainda foram encontrados casos de PAIR de graus leve, leve a severo, moderado, moderado a severo.

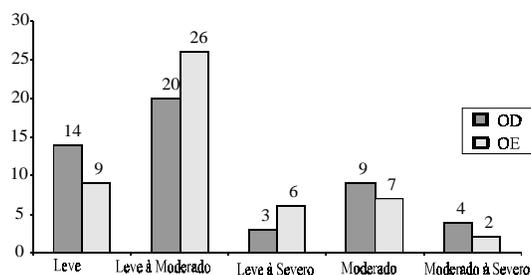


Figura 1: Classificação dos Graus de Perda Auditiva Induzida Por Ruído Segundo o Método Clínico

Fonte: Arquivo Médico do SESI-Ce (2002)

Na Figura 2, podemos observar que entre os exames com presença de PAIR, de acordo com Merluzzi, a hipoacusia de ruído mais encontrada foi a de grau 2, tanto na orelha direita, com 14 casos (52%), quanto na orelha esquerda, com 17 casos (71%). O grau II considera PAIR os limiares alterados em frequências agudas, a partir de 3kHz, com queda maior que 50dB. Ainda foram encontrados PAIR de grau I em ambas as orelhas e de grau III e IV somente na orelha direita.

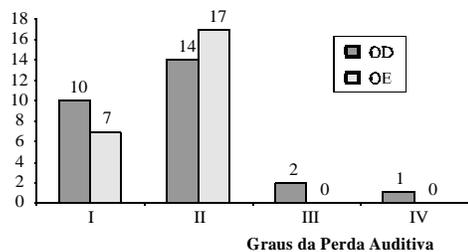


Figura 2: Classificação dos Graus de Perda Auditiva Induzida Por Ruído Segundo Merluzzi

Fonte: Arquivo Médico do SESI-Ce (2002)

De acordo com o figura 3, o maior índice de PAIR encontrado, segundo Ferreira Júnior, foi o de grau I, com 18 casos na orelha direita (64%) e 13 casos na orelha esquerda (46%). O grau I considera PAIR os limiares alterados nas frequências de 3kHz e/ou 4kHz e/ou 6kHz entre 30 e 55dB. Também houve PAIR de grau II e de grau III em ambas as orelhas.

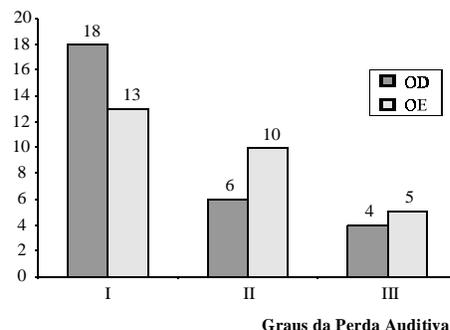


Figura 3: Classificação dos Graus de Perda Auditiva Induzida Por Ruído Segundo Ferreira Júnior

Fonte: Arquivo Médico do SESI-Ce (2002)

Pode-se observar que, nos três gráficos, houve concordância entre os critérios Clínico, Merluzzi e Ferreira Júnior ao encontrarem índices elevados de PAIR em frequências agudas. Isto confirma a idéia de Pizzarro e Pizzarro e Correia, ao relatarem que as frequências agudas são as mais atingidas pela PAIR, principalmente no início da patologia<sup>(7,9)</sup>.

## CONCLUSÃO

A partir dos resultados que obtivemos, foram encontrados dados que nos confirmaram a situação-problema existente entre os diferentes critérios utilizados na classificação da perda auditiva induzida por ruído.

Houve discordância em todos os critérios de classificação, principalmente entre o INSS e o critério Clínico, onde este último apresentou todos os exames com resultado sugestivo de PAIR. Os critérios que mais se assemelharam foram o de Merluzzi e Ferreira Júnior, por apresentarem um resultado de aproximação entre os valores de PAIR e de exames duvidosos encontrados.

Deste modo, percebe-se a necessidade de se criar uma padronização na classificação da PAIR e, em conjunto, o médico deverá considerar a história clínica do paciente, exame laboral e avaliação do *handicap* auditivo, para que assim seja esclarecido o verdadeiro prejuízo que o ruído causa ao indivíduo a ele exposto.

## REFERÊNCIAS

1. Katz J. Tratado de audiologia clínica. 4ª ed. São Paulo: Manole; 1999.
2. Russo ICP. Acústica e psicoacústica aplicadas a fonoaudiologia. 2ª ed. São Paulo: Lovise; 1999.
3. Nudelman AA, Costa EA, Seligman J, Ibañez RN,

- organizadores. PAIR: perda auditiva induzida pelo ruído. Porto Alegre(RS): Bagagem Comunicação; 1997.
4. Almeida SIC, Albermaz PLM, Zaia P, Xavier OG, Karazava EHI. História natural da perda auditiva ocupacional provocada por ruído. Rev Ass Med Bras 2000 jun;46(2):143-8.
  5. International Organization for Standardization (CH). International Standard Organization ISO-1999 (1990) . Acoustics - Determination of occupational noise exposure and estimation of noise-induced hearing impairment. Geneva; 1990.
  6. Portaria do INSS PA de 11 de Julho de 1997. Com respeito à perda auditiva por ruído ocupacional. Diário Oficial da União, República Federativa do Brasil, (131):14244-14249, seção 3, (11 de julho 1997).
  7. Pizarro G, Pizarro U. Diagnóstico clínico pela audiometria ocupacional. Acta AWHO 2000;(1):32-8.
  8. Maninglia JV, Carmo KC. Avaliação dos danos auditivos por ruído em trabalhadores de marcenaria. Acta AWHO 1998;(2):90-6.
  9. Correia JW. Perda auditiva induzida por ruído e suas implicações médicos-periciais. Rev CIPA 2000;21(246):55-9.

**Endereço para correspondência:**

Endereço: Avenida João Pessoa, 6111  
Bairro: Montese Cep: 60020-181.  
Fortaleza/Ceará  
e-mail: magnoliadiogenes@unifor.br