

Perfil Audiométrico de Trabalhadores Hipertensos Expostos ao Ruído Ocupacional

Audiometric Profile of Hypertensive Workers Exposed to Occupational Noise

WANESSA TENÓRIO GONÇALVES HOLANDA-OLIVEIRA¹
WAGNER TEOBALDO LOPES DE ANDRADE²
MARIA LUIZA LOPES TIMÓTEO DE LIMA³

RESUMO

Objetivo: Traçar o perfil audiométrico de trabalhadores hipertensos expostos ao ruído ocupacional. *Material e Métodos:* Participaram da pesquisa 19 trabalhadores hipertensos, do sexo masculino, que foram submetidos a um questionário, para investigação de informações sobre o ambiente laboral, e análise do prontuário médico, para investigação da situação auditiva. *Resultados:* Foi identificada alteração auditiva, em 63,16% dos trabalhadores hipertensos, todas do tipo sensorio-neural. Nas duas orelhas, a frequência de 4000 Hz foi a mais atingida, seguida de 6000, 3000 e 8000Hz. Houve diferença estatisticamente significativa entre as médias das frequências graves e agudas, estando estas mais rebaixadas. Percebeu-se um acréscimo na porcentagem de audiometrias alteradas à medida que as categorias de idade, de anos de trabalho e de níveis de exposição aumentava. *Conclusão:* Houve alta ocorrência de perda auditiva entre os trabalhadores hipertensos, com influência da idade, tempo de trabalho e intensidade do ruído.

DESCRIPTORIOS

Hipertensão. Perda Auditiva Provocada por Ruído. Ruído Ocupacional.

ABSTRACT

Objective: To outline the audiometric profile of workers with AH exposed to occupational noise. *Material and Methods:* Nineteen workers with AH, all male, were submitted to a questionnaire containing information about labor environment; the analysis of medical records was performed to investigate of hearing conditions. *Results:* Hearing loss was identified in 63.16 % of workers with AH, all of sensorineural nature. In both ears, 4000Hz frequency was the most affected, followed by 6000, 3000 and 8000Hz. There was a significant difference between the means of low and high frequencies. It was noticed an increment of altered audiometries as the categories of age, years of work and noise exposure increased. *Conclusion:* We observed a high occurrence of hearing loss among workers with AH, influenced by age, years of work and noise intensity.

DESCRIPTORS

Hypertension. Hearing Loss, Noise-Induced. Noise, Occupational.

1 Mestre em Saúde Coletiva pela Universidade Federal de Pernambuco e Gerente de Promoção, Proteção e Vigilância Sanitária da Prefeitura de Ipojuca/PE, Brasil.

2 Professor Adjunto Doutor do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), João Pessoa/PB, Brasil.

3 Professora Adjunto Doutor do Departamento de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) Recife/PE, Brasil.

A poluição sonora vem sendo a mais difundida forma de poluição do mundo moderno (ABREU, SUZUKI, 2002). Nas indústrias, os trabalhadores estão continuamente expostos a ruídos de elevada intensidade durante várias horas por dia. O ruído se constitui a maior causa isolada de risco ocupacional em todo o mundo e dificilmente se verá um ambiente de trabalho totalmente desprovido desse risco (SANTINO, COUTO, 1995).

Com o desenvolvimento tecnológico, o Brasil aperfeiçoou seus conhecimentos a respeito dos efeitos nocivos do ruído para a saúde dos trabalhadores expostos a ele em seu ambiente de trabalho. Porém, segundo SANTOS (1996), apesar dos avanços tecnológicos, da maior difusão da nocividade do ruído e de ele ser o agente mais comum nos ambientes de trabalho e com forte repercussão no meio ambiente das grandes cidades, os investimentos no seu controle ainda são escassos e localizados.

A exposição a elevados níveis de pressão sonora durante várias horas por dia pode provocar uma perda auditiva característica denominada Perda Auditiva Induzida pelo Ruído Ocupacional (PAIRO) (SIMPSON, 2001).

A PAIRO é uma afecção profissional irreversível, não sendo conhecido nenhum tipo de tratamento clínico ou cirúrgico para recuperação dos limiares auditivos. Portanto, a prevenção é a principal medida a ser tomada antes de sua instalação ou progressão. Para evitar o seu desencadeamento ou progressão, as empresas são obrigadas por lei (Portaria 19, de 09/04/1998 e Ordem de Serviço 608, do INSS, de 05/08/1998) a realizar os Programas de Conservação Auditiva (PCA), também conhecidos como Programas de Prevenção de Perdas Auditivas (PPPA).

A exposição sistemática a elevados níveis de pressão sonora seja no ambiente de trabalho ou fora dele, é um fator preocupante, por ser um agente nocivo à saúde, que pode provocar alterações auditivas (perda auditiva temporária ou permanente, zumbido, dificuldade de compreensão de fala) e extra-auditivas, como tontura, transtornos psicológicos, digestivos e cardiocirculatórios, perturbações no sono, humor e outros (CAVALCANTI, ANDRADE, 2012).

Desde a década de 1970, atenção especial tem sido dada à possível associação entre exposição ocupacional ao ruído e a Hipertensão Arterial Sistêmica (HAS) (KRISTENSEN, 1989; SOUZA, CARVALHO, FERNANDES, 2001). A exposição ao ruído, mesmo que por curtos períodos de tempo, causa estresse e o corpo reage a isso elevando a adrenalina, alterando a frequência cardíaca e elevando a pressão sanguínea (KWITKO, 2001). Segundo ANDREN *et al.* (1982), a

exposição a níveis elevados de ruído pode desencadear respostas cardiovasculares semelhantes às que ocorrem no estresse agudo, como o aumento da pressão sanguínea.

Em animais já se demonstrou que esse aumento agudo da pressão sanguínea devido à exposição ao ruído, ocorrendo repetidamente, pode tornar-se uma alteração permanente, pois ocorre hipertrofia na musculatura lisa dos vasos sanguíneos periféricos, levando à HAS (BEVAN, 1976). Porém, já existem estudos demonstrando que o fato de o indivíduo ter a HAS pode deixá-lo mais propenso a desenvolver a PAIRO (KRISTENSEN, 1989).

Os efeitos do ruído excessivo no desenvolvimento da PAIRO já são conhecidos, porém, a associação entre a perda auditiva e a HAS ainda é controversa (MARCHIORI, REGO FILHO, MATSUO, 2006). Alguns estudos afirmam que a HAS poderia provocar uma alteração no fluxo sanguíneo da cóclea, causando surdez sensorio-neural súbita ou progressiva (NAGAHARA, FISCH, YAGI, 1983; CARRASCO *et al.*, 1990; KATZ, 1999). Outros acreditam que a hipertensão pode atuar como um fator de risco, que, associado a outros fatores, como a idade ou a exposição ao ruído intenso, pode potencializar o desenvolvimento de uma perda auditiva (KRISTENSEN, 1989; BARALDI, ALMEIDA, BORGES, 2004).

A HAS é definida como pressão arterial sistólica maior ou igual a 140mmHg e/ou pressão arterial diastólica maior ou igual a 90mmHg (JNC, 2003). Estudos demonstram que as estimativas da prevalência da HAS em regiões brasileiras variam entre 11 e 25% da população adulta na década de 90 (FAERSTEIN, CHOR, LOPES, 2001) e, por isso, atividades de vigilância em relação à hipertensão são de grande importância para a saúde pública (BRASIL, 2003).

Segundo ENDERLEIN, HEINEMANN (1988 *apud* SOUZA, CARVALHO, FERNANDES, 2001), a HAS constitui-se em uma das principais doenças do mundo moderno, acometendo cerca de 15 a 20% da população trabalhadora em países industrializados. A prevalência estimada de HAS no Brasil atualmente é de 35% da população acima de 40 anos. Isso representa, em números absolutos, 17 milhões de portadores da doença, segundo estimativa de 2004 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (BRASIL, 2005).

Embora o assunto ainda seja controverso, CORDEIRO *et al.* (1993) identificaram uma tendência de associação entre a exposição profissional ao ruído e a prevalência de HAS. TALBOTT *et al.* (1985) identificaram uma relação estatisticamente significativa entre a pressão arterial sistólica e a idade nos grupos de

expostos a ruído excessivo (e'' 89 dB) e permitido ($<$ 81dB).

Portanto, além de o ruído ser considerado como um fator de risco para a hipertensão e concorrer para o seu agravamento (SOUZA, CARVALHO, FERNANDES, 2001), a hipertensão ainda pode aumentar o risco para o desenvolvimento da PAIRO (KRISTENSEN, 1989; CHEN, DING, 1999).

A pressão alta no sistema vascular pode causar hemorragia na orelha interna, o que poderia gerar uma perda progressiva ou súbita da audição (KATZ, 1999; (NAGAHARA, FISCH, YAGI, 1983). Muitas desordens otológicas, incluindo a PAIRO, têm a sua etiologia relacionada à suspeita de alterações do fluxo sanguíneo. A redução do aporte sanguíneo na cóclea é, em parte, responsável pela perda auditiva associada com exposição ao ruído e com o envelhecimento (SEIDMAN, QUIRK, SHIRWANY, 1999).

A surdez sensorio-neural poderia ocorrer devido a uma insuficiência microcirculatória na cóclea decorrente de uma oclusão vascular por embolia, hemorragia ou vasoespasmio. Essa insuficiência poderia estar relacionada à hipertensão (CARRASCO *et al.*, 1990).

Desde a segunda metade do século XX, estudos vem sendo realizados em indivíduos com hipertensão, identificando que eles têm mais perda auditiva comparados com outros indivíduos, porém, os resultados ainda não estão completamente claros (MARCHIORI, REGO FILHO, MATSUO, 2006). Para alguns autores, a HAS isolada não geraria perda de audição superior à observada na população normotensa (LEITSCHUH, CHOBANIAN, 1987), mas associada a outros fatores como, por exemplo, a exposição ao ruído, predisposição genética ou tensão poderia ocasionar perda significativa na audição (BONADESE, 1998).

O fator de risco ocupacional, diferentemente dos fatores de risco relacionados ao estilo de vida, representa um perigo potencial, pois o trabalhador está exposto a ele e não tem como controlá-lo. Em relação ao ruído, apesar do conhecimento crescente e consistente de seus efeitos sobre a saúde e das diversas medidas de controle, milhares de trabalhadores em vários países do mundo, ainda continuam se expondo a níveis elevados e, em consequência, adoecendo (SOUZA, CARVALHO, FERNANDES, 2001).

As ações de saúde relacionadas à HAS geralmente estão voltadas para prevenção secundária (diagnóstico e tratamento) e estratégias de prevenção primária centradas na identificação de fatores de risco para essa doença são necessárias, especialmente em

relação aos riscos ocupacionais aos quais o trabalhador está exposto e não pode controlar (SOUZA, CARVALHO, FERNANDES, 2001).

A WHO (1997) aponta para a necessidade do estabelecimento e reforço de programas nacionais de prevenção da PAIRO, em todos os países, sendo estes enquadrados como atividade de atenção primária à saúde.

Estes programas também deveriam focar grupos mais propensos ou com fatores de risco potencializadores para o desenvolvimento da PAIRO. Por isso, estudos para investigar a associação da PAIRO com outras doenças como possíveis fatores de risco devem ser realizados para tornar o PCA mais personalizado de acordo com o perfil de trabalhadores de cada empresa.

No intuito de verificar se a população de trabalhadores hipertensos expostos ao ruído ocupacional possui uma configuração audiométrica diferente da descrita pela Portaria nº 19 do Ministério do Trabalho (BRASIL, 1998), este trabalho se propôs a traçar o perfil audiométrico do universo de trabalhadores hipertensos expostos a ruído de duas indústrias da cidade de Recife com o PCA implementado.

De forma secundária, objetivou-se descrever as características da população de estudo quanto à idade, função, carga horária de trabalho, anos de trabalho com ruído excessivo, nível de exposição e situação auditiva; identificar a configuração audiométrica média na população de hipertensos expostos ao ruído ocupacional; relacionar a configuração audiométrica média encontrada com a descrita pela Portaria nº 19 do Ministério do Trabalho (BRASIL, 1998) segundo ordem de acometimento, lateralidade, tipo e grau de perda auditiva nas altas e baixas frequências e relacionar a situação auditiva do trabalhador às categorias de nível de exposição ao ruído, idade e anos de trabalho.

MATERIAL E MÉTODO

O estudo, que apresentou delineamento observacional, descritivo e transversal, foi realizado em duas indústrias da cidade de Recife/PE com PCA implementado. Uma indústria está ligada ao setor de bebidas (médio porte), com 175 funcionários expostos a ruído ocupacional e a outra é produtora de aço (grande porte), com aproximadamente 400 funcionários expostos a ruído.

Foram incluídos na pesquisa apenas os trabalhadores hipertensos e expostos ao ruído (superior a 85dB) das duas indústrias participantes da pesquisa, totalizando 19 trabalhadores, todos do sexo masculino.

A seleção da população de hipertensos foi feita a partir da coleta, em prontuário médico, das informações referentes à pressão arterial dos trabalhadores.

A coleta de dados foi realizada a partir de dados primários e secundários. Os dados primários foram coletados por meio de um questionário que envolvia o tempo de trabalho com exposição a ruído, carga horária de trabalho, exposição extra-ocupacional ao ruído, uso de equipamento de proteção individual (EPI) auditivo e utilização de medicação para controle da pressão arterial.

Os dados secundários foram coletados através do prontuário médico de cada trabalhador e no setor administrativo da empresa para obter informações a respeito do nível de exposição ao qual o trabalhador estava exposto e dos dados audiométricos dos trabalhadores incluídos na pesquisa.

Foram realizadas visitas quinzenais à indústria a fim de aplicar os questionários aos trabalhadores, no seu horário de preferência (antes do início de suas atividades ou nos intervalos) em sala reservada disponibilizada pela empresa. Os participantes da pesquisa puderam, a qualquer momento, retirar dúvidas a respeito do preenchimento do questionário. Anteriormente à resposta ao questionário, os sujeitos foram informados sobre o caráter voluntário e sigiloso da pesquisa, a ausência de ônus e bônus e a possibilidade de retirar o seu consentimento a qualquer momento sem qualquer prejuízo para si e foram solicitados a assinar um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE).

Os dados foram armazenados e analisados estatisticamente através dos programas EpiInfo 2003 e Microsoft Excel 2000 e demonstrados através de Figuras e tabelas.

Foi utilizada a estatística descritiva para a caracterização da amostra, medidas de frequência simples, teste T-student para verificar diferença estatisticamente significativa entre duas médias e o Teste exato de Fisher, por se tratar de um teste não paramétrico adequado quando a tabela de contingência apresentar valores inferiores a cinco.

Após a conclusão da pesquisa, houve uma devolutiva para a indústria participante por meio de relatório a respeito dos resultados obtidos. Aos trabalhadores, foram distribuídos panfletos informativos a respeito dos efeitos auditivos e extra-auditivos da exposição ao ruído, enfatizando a importância das medidas preventivas para a sua não ocorrência.

Este trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade Integrada do Recife, sob o número CAAE: 0531.0.000.100-06.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Inicialmente, observou-se ocorrência de HAS em aproximadamente 4% dos trabalhadores expostos ao ruído nas duas indústrias pesquisadas, diferentemente do estudo de ENDERLEIN, HEINEMANN (1998 *apud* SOUZA, CARVALHO, FERNANDES, 2001), que afirmam que a HAS acomete de 15 a 20% da classe trabalhadora em países industrializados. As duas empresas participantes já possuíam uma listagem indicando os trabalhadores que tinham HAS segundo os exames médicos realizados anualmente e essa informação foi confirmada pela busca de tais dados nos prontuários médicos de cada trabalhador.

Dentre as doenças que acometem os idosos, as enfermidades cardiovasculares ocupam a liderança, destacando-se a hipertensão arterial (FREIRE, NÓBREGA, 2001). Por isso, quanto maior for a idade do indivíduo, maior risco para a presença da hipertensão arterial. Talvez o fato de haver pequena porcentagem de trabalhadores hipertensos na população estudada esteja relacionado à grande quantidade de trabalhadores jovens nas duas empresas.

Serão descritos, a seguir, alguns aspectos importantes para a caracterização dos participantes do estudo. A população pesquisada apresentou-se bastante homogênea em alguns aspectos: todos eram do sexo masculino, não apresentavam exposição extra-ocupacional ao ruído excessivo, utilizavam EPI auditivo no ambiente de trabalho e tomavam medicação para controle da hipertensão arterial. A Tabela 1 se refere à estatística descritiva das variáveis quantitativas contínuas pesquisadas.

O grupo de trabalhadores pesquisados apresentou-se normalmente distribuído para todas as variáveis contínuas, fato este percebido pelos valores de média, moda e mediana bastante próximos. A média de idade foi de 44,05 anos, com um desvio-padrão de 8,32 anos. O valor mínimo obtido para essa variável foi de 27 anos e o máximo de 56 anos.

Sabe-se que há uma relação direta entre idade e perda auditiva. Porém, para esta população, o fato de o valor máximo para a idade ter sido de 56 anos (1 trabalhador) e de o número de indivíduos com mais de 50 anos ser bastante reduzido (4 trabalhadores), acredita-se que uma alteração na audição decorrente de presbiacusia seria pouco provável, ou, pelo menos, as suas consequências audiológicas não seriam tão evidentes ao ponto de influenciar nos resultados da pesquisa.

Em relação aos anos de trabalho com ruído excessivo, o grupo obteve uma média de 19,16 anos de trabalho, com um desvio-padrão de 9,09 anos, valor

mínimo de 3 e máximo de 35 anos. Para essa variável, apesar de a distribuição ter sido aproximadamente normal, encontramos valores mínimo e máximo extremos, o que pode ter influenciado no aumento do desvio-padrão da amostra.

A carga horária de trabalho média foi de 9,36 horas/dia, com um desvio-padrão de 1,25 h/dia, valor mínimo de 8 e máximo de 12 h/dia.

O nível de exposição ao ruído médio foi de 89,86 dB, com desvio-padrão de 3,94 dB, valor mínimo de 85 e máximo de 97,6 dB (Tabela 1).

Quanto à função, a maioria dos trabalhadores estava enquadrada na função de operadores de máquina e laminador, com 57,91% e 10,53% do total de trabalhadores, respectivamente. As funções de mecânico, técnico em eletricidade, caldeireiro, cozinheiro, assistente de produção e líder de turma corresponderam a 5,26% do total de pesquisados cada uma (Tabela 2).

Em relação à situação auditiva (Tabela 3), 63,16% dos trabalhadores pesquisados tinham os seus exames audiométricos alterados em pelo menos uma das orelhas e apenas 36,84% dos trabalhadores possuíam exames normais.

A prevalência da PAIRO em trabalhadores expostos ao ruído ocupacional foi pesquisada por alguns autores, sendo encontrada a prevalência de 35,7% no estudo de MIRANDA *et al.* (1998), de 39% para o estudo de SANTOS *et al.* (1998) e de 32,7% no estudo de CORRÊA FILHO *et al.* (2002). SOUZA, CARVALHO, FERNANDES (2001) identificaram a PAIRO em 27,1% da população de hipertensos, sendo 17,9% destas perdas classificadas como moderada e grave.

Já BARALDI, ALMEIDA, BORGES (2004) não encontraram, em idosos hipertensos controlados e não hipertensos, relação entre a perda de audição e a hipertensão, à medida que os achados de perda auditiva nas duas populações foi semelhante.

Os resultados obtidos neste estudo diferem dos encontrados pelos autores acima citados, porém estão condizentes com os achados de BROHEM *et al.* (1996 *apud* MARCHIORI, REGO FILHO, MATSUO, 2006), que realizaram testes audiométricos em 50 hipertensos e identificaram que, em 62% dessa população havia perda auditiva sensorio-neural.

Segundo MARCHIORI, REGO FILHO, MATSUO (2006), há uma chance 2,06 vezes maior do grupo de hipertensos desenvolver uma perda auditiva sensorio-neural que o grupo de normotensos, sendo a diferença estatisticamente significativa entre os grupos (Odds Ratio – OR = 2,06; IC 95% 1,26 – 3,39; p = 0,0034).

Estes dados concordam com o estudo realizado por MARKOVÁ (1990 *apud* MARCHIORI, REGO FILHO, MATSUO, 2006) que analisou 50 hipertensos e identificou que a hipertensão é um importante fator de risco para perda auditiva.

Para uma melhor análise do perfil audiométrico destes trabalhadores, foram distribuídos em um audiograma os valores médios dos limiares de audibilidade para cada frequência em cada orelha separadamente (Figuras 1 e 2).

Foram calculadas, para cada frequência, a média aritmética dos limiares de audibilidade coletados através das audiometrias dos trabalhadores com arredondamento para uma casa decimal.

Para a orelha direita, os limiares médios encontrados para as frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000 foram de 13,7; 15,3; 13,9; 16,1; 21,8; 24,7; 22,4 e 18,2 dB respectivamente.

Para a orelha esquerda, os limiares médios para as frequências acima citadas foram de 13,7; 15,3; 14,2; 15,3; 18,4; 26,1; 22,4 e 16,3 dB.

Em relação ao acometimento das frequências, percebeu-se que, para ambas as orelhas, a frequência de 4000 Hz foi a mais atingida, seguida da de 6000, 3000 e 8000 Hz. Esse achado está de acordo com a WHO (1997), que afirma que o ruído afeta o suprimento sanguíneo das células ciliadas externas inicialmente nas frequências em torno de 4000 Hz.

O estudo de SALVI (1993) também refere que alguns mecanismos fazem o sistema auditivo ficar mais vulnerável à perda auditiva na região de 4000 Hz. Uma hipótese é que as estruturas anatômicas da orelha interna associadas à região de 4000 Hz são mais susceptíveis ao trauma acústico.

Segundo a Portaria nº 19 do Ministério do Trabalho (BRASIL, 1998), a PAIRO tem início e predomina nas frequências agudas, na ordem característica de 6000, 4000, 8000, 3000, 2000 ou 4000, 6000, 8000, 3000, 2000 Hz. Neste estudo, apesar de a

Tabela 1. Estatística descritiva das variáveis contínuas pesquisadas.

Variável	Média (DP)	Mediana	Moda	Valor Min	Valor Máx
Idade	44.05 (8.32)	45	42	27	56
Anos de Trabalho	19.16 (9.09)	20	20	3	35
Carga horária	9.36 (1.25)	9	8	8	12
Nível de exposição	89.86 (3.94)	89	89	85	97.6

Tabela 2. Distribuição dos trabalhadores quanto a sua função na empresa.

FUNÇÃO	N	%
Operador	11	57,91
Laminador	2	10,53
Mecânico	1	5,26
Téc eletricidade	1	5,26
Caldeireiro	1	5,26
Cozinheiro	1	5,26
Produção	1	5,26
Líder de turma	1	5,26
TOTAL	19	100

Tabela 3. Distribuição dos trabalhadores quanto à situação auditiva.

Situação Auditiva	N	%
Normal	7	36,84
Alterado	12	63,16
TOTAL	19	100

ordem característica ter sido semelhante, a frequência de 3000 Hz apresentou-se mais rebaixada que a de 8000 Hz para ambas as orelhas.

COSTA (1988) utiliza, para a classificação do grau da PAIRO, as médias aritméticas das frequências graves (500, 1000 e 2000 Hz) e das frequências agudas (3000,

4000 e 6000 Hz). Este critério de classificação das frequências em graves e agudas também foi utilizado nesta pesquisa para verificar se havia diferença estatisticamente significativa entre as médias destas frequências, para cada orelha.

Para isso, foi realizado o teste T-student para comparação das médias das frequências agudas e graves. Verificou-se diferença estatisticamente significativa para ambas as orelhas ($p = 0,0002$ para a orelha direita e $p = 0,00003$ para a orelha esquerda), o que indica que a média dos limiares das frequências agudas foi maior quando comparada à média dos limiares das frequências graves e essa diferença foi estatisticamente significativa para ambas as orelhas.

Estes dados, mais uma vez, estão condizentes com a descrição da Portaria 19 do Ministério do Trabalho (BRASIL, 1998) que afirma que a PAIRO tem início e predomina nas frequências agudas.

Para a análise da diferença de médias dentre as frequências testadas para a orelha direita e para a orelha esquerda foi utilizado o teste T-student, cujo p-valor está demonstrado na Tabela 4. De acordo com essa tabela, identificamos que as frequências graves obtiveram médias bastante semelhantes ou idênticas, enquanto que as agudas, apesar de ter havido algumas diferenças, estas não foram estatisticamente significantes ($p > 0,05$). Com isso, podemos afirmar que para essa população não houve diferença significativa de média de limiar auditivo entre as orelhas para nenhuma frequência.

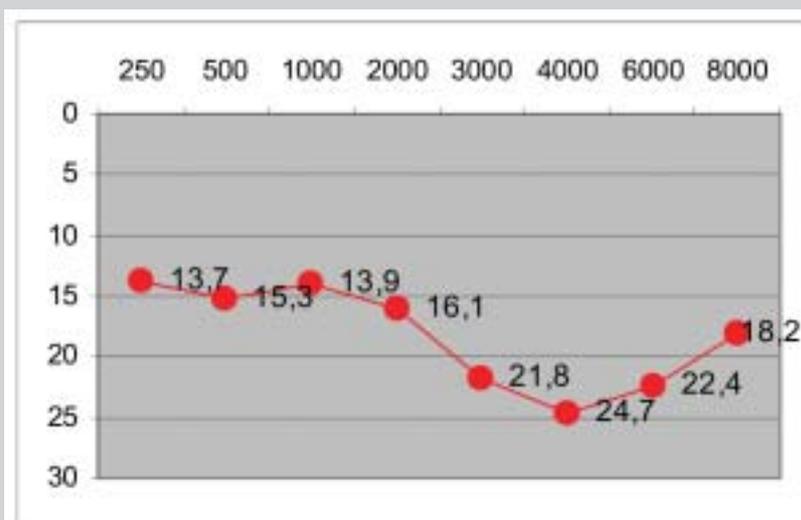


Figura 1. Distribuição dos limiares audiométricos médios dos trabalhadores hipertensos expostos ao ruído ocupacional para a orelha direita.

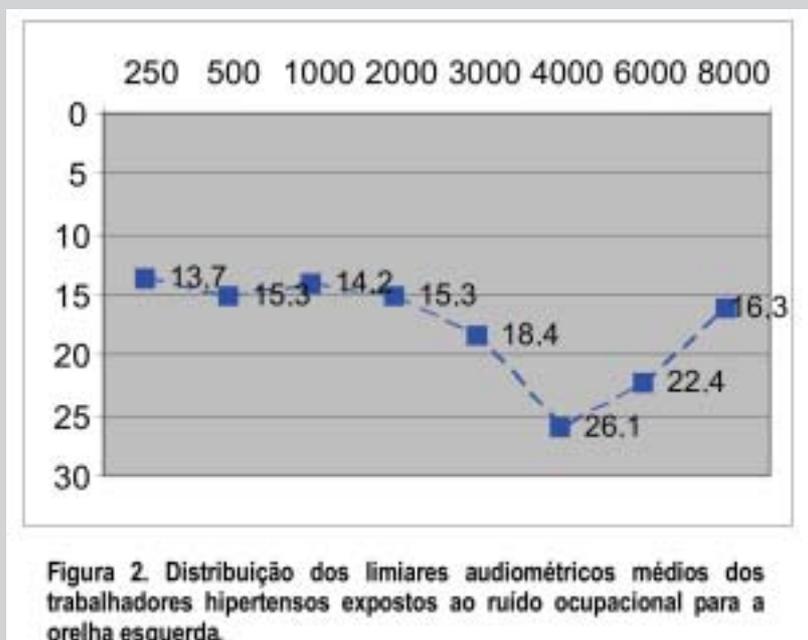


Tabela 4. Distribuição do p-valor obtido para o teste T-student de comparação de médias das frequências graves e agudas em cada orelha.

Frequência	P-Valor
250	1,000
500	1,000
1000	0,891
2000	0,745
3000	0,282
4000	0,716
6000	1,000
8000	0,599

As características da PAIRO também incluem: ser sempre sensorio-neural, quase sempre bilateral e muito raramente provocar perdas profundas, não ultrapassando 40 dBNA nas frequências graves e 75 dBNA nas agudas (BRASIL, 1998).

Na população de estudo, foi verificado que todas as audiometrias alteradas eram do tipo sensorio-neural. Além disso, nenhum dos indivíduos pesquisados obteve limiar superior a 40 dBNA nas frequências graves e nem superior a 75 dBNA nas frequências agudas, o que demonstrou concordância com as características da

PAIRO estabelecidas pela Portaria nº 19 do Ministério do Trabalho (BRASIL, 1998).

Em relação à categoria de idade (Tabela 5), foi realizado o Teste de Fisher, que é um teste não paramétrico utilizado em substituição ao teste de qui-quadrado quando alguma casela da tabela de contingência apresentar valor inferior a 5.

Percebe-se, através do p-valor obtido neste teste, uma diferença estatisticamente significativa ($p = 0,017$) entre o grupo de idade de até 44 anos e o de 45 anos ou mais quanto à situação auditiva, identificando que o grupo de maior idade teve maior número de audiometrias alteradas.

MARCHIORI, REGO FILHO, MATSUO (2006) em um estudo com hipertensos, identificaram que o sexo masculino e a idade avançada são fatores de risco para a perda auditiva.

Em relação à categorização dos trabalhadores quanto aos anos de trabalho com ruído, percebe-se uma relação direta entre o aumento das categorias de anos de trabalho e a porcentagem de exames alterados.

No grupo de trabalhadores com até 10 anos de trabalho não houve nenhum exame alterado, enquanto que essa porcentagem aumenta para 50% no grupo de 11 a 20 anos de trabalho. No grupo com 21 anos ou mais de trabalho, 100% das audiometrias estavam enquadradas como alteradas (Tabela 6).

MORATA, LEMASTERS (2001) afirmam que a

Tabela 5. Distribuição da situação auditiva dos trabalhadores segundo grupo de idade.

Grupo de Idade	Situação Auditiva		Total
	Normal	Alterado	
Até 44 anos	6	3	9
45 anos e mais	1	9	10
TOTAL	7	12	19

Teste exato de Fisher: $p = 0,017$

Tabela 6. Distribuição da situação auditiva dos trabalhadores segundo grupo de anos de trabalho.

Grupo de Anos de Trabalho	Situação Auditiva		Total
	Normal	Alterado	
0-10	4 (100%)	0	4
11-20	3 (50%)	3 (50%)	6
21 e mais	0	9 (100%)	9
TOTAL	7	12	19

PAIRO se desenvolve gradualmente num período de, geralmente, seis a dez anos de exposição. SOUZA, CARVALHO, FERNANDES (2001) encontraram uma associação positiva e significativa estatisticamente entre o grupo com 10 ou mais anos de exposição a ruído excessivo e a ocorrência de hipertensão e PAIRO de moderada a grave.

Sabe-se que a idade pode ser um fator de confundimento para a categorização dos anos de trabalho, à medida que, provavelmente, um indivíduo mais idoso terá mais anos de trabalho. Por isso, fez-se necessária a estratificação do grupo de anos de trabalho segundo grupo de idade (Tabelas 7 e 8).

Tabela 7. Distribuição da situação auditiva segundo grupos de anos de trabalho para o grupo de até 44 anos de idade.

Grupo de Anos de Trabalho	Situação Auditiva		Total
	Normal	Alterado	
0-10	3 (100%)	0	3
11-20	3 (60%)	2 (40%)	5
21 e mais	0	1 (100%)	1
TOTAL	6 (66,67%)	3 (33,33%)	9

Tabela 8 – Distribuição da situação auditiva segundo grupos de anos de trabalho para o grupo com 45 anos ou mais.

Grupo de Anos de Trabalho	Situação Auditiva		Total
	Normal	Alterado	
0-10	1 (100%)	0	1
11-20	0	1 (100%)	1
21 e mais	0	8 (100%)	8
TOTAL	1 (10%)	9 (90%)	10

Após a estratificação, também se verificou, para ambos os grupos de idade, uma relação direta entre o aumento do número de anos de trabalho com ruído excessivo e a porcentagem de audiometrias alteradas.

Outra análise que pode ser feita a partir da estratificação é que a maioria (66,67%) das audiometrias dos indivíduos com até 44 anos estava enquadrada como normal (66,67%), enquanto que para os participantes com 45 ou mais, apenas 10% tinham suas audiometrias normais.

Isto demonstra que, para esta população de hipertensos, o aumento da idade, bem como o aumento no número de anos de trabalho estavam diretamente relacionados ao desenvolvimento de perdas auditivas.

Em relação ao nível de exposição, os trabalhadores foram divididos em três categorias: 85-89dB, 90-94dB e 95-99 dB NPS.

Percebe-se que o número de audiometrias alteradas cresce à proporção que a categoria de nível de exposição aumenta. Elas corresponderam a 58,33% do total de trabalhadores enquadrados na faixa de exposição de 85-89 dB NPS, a 66,67% para o grupo de 90-94 dB NPS de exposição e a 75% dos trabalhadores com exposição a ruídos de 95-99 dB NPS (Tabela 9).

Tabela 9 – Distribuição da situação auditiva, segundo grupo de nível de exposição, em dBNPS (decibel em nível de pressão sonora).

Grupo de Nível de Exposição	Situação Auditiva		Total
	Normal	Alterado	
85-89dB	5 (41,67%)	7 (58,33%)	12
90-94dB	1 (33,33%)	2 (66,67%)	3
95-99dB	1 (25%)	3 (75%)	4
TOTAL	7	12	19

CONCLUSÃO

Após a análise das audiometrias e dados pessoais dos trabalhadores hipertensos, pode-se concluir que:

- Houve alta ocorrência de perda auditiva e todas foram do tipo sensorio-neural;
- Os limiares das frequências agudas foram significativamente maiores do que os limiares das frequências graves;
- Não houve diferença entre os limiares auditivos nas duas orelhas em qualquer frequência, o que revela simetria entre as duas orelhas;
- Os trabalhadores com idade superior a 45 anos apresentou uma ocorrência significativamente maior de audiometrias alteradas.

- Percebeu-se relação direta entre o tempo de trabalho e o número de audiometrias alteradas, ou seja, quanto mais tempo de trabalho exposto a ruído, maior é a possibilidade de desenvolver uma perda auditiva;
- Percebeu-se relação direta entre o nível de exposição a ruído e o número de audiometrias alteradas, ou seja, quanto maior o nível de exposição, maior é a possibilidade de desenvolver uma perda auditiva;

Dessa forma, percebe-se que a presença de HAS, a idade, o tempo de exposição e o nível de exposição a ruído são fatores preponderantes para o desencadeamento e o agravamento de perdas auditivas.

Também foi verificada uma equivalência dos resultados obtidos nesta pesquisa com as características descritas pela Portaria nº 19 do Ministério do Trabalho a respeito da PAIRO e de seu desenvolvimento.

Acredita-se serem necessárias mais pesquisas nesta área, com uma população maior ou estudos de caráter analítico com a finalidade de proporcionar um conhecimento mais aprofundado em relação aos fatores de risco individuais para o desenvolvimento da PAIRO para que as medidas cabíveis sejam tomadas no intuito de proteger essa população e de tornar o PCA mais personalizado de acordo com o perfil de trabalhadores de cada empresa.

REFERÊNCIAS

1. Abreu MT, Suzuki FA. Avaliação audiométrica de trabalhadores ocupacionalmente expostos a ruído e cádmio. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia* 2002; 68(3): 488-94.
2. Andren L, Lindstedt G, Björkman M, Borg KO, Hansson L. Effect of noise on blood pressure and 'stress' hormones. *Clinical Science* 1982; 62(2): 131-41.
3. Baraldi GS, Almeida LC, Borges ACLC. Perda auditiva e hipertensão: achados em um grupo de idosos. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia* 2004; 70(5): 640-4.
4. Bevan RD. An autoradiographic and pathological study of cellular proliferation in rabbit arteries correlated with an increase in arterial pressure. *Blood Vessels* 1976; 13(1-2): 100-28.
5. Brasil. Ministério da Saúde. Hipertensão arterial. Brasília, 2003. Disponível em: <<http://www.inca.gov.br/inquerito/docs/hipertensaoarterial.pdf>>. Acesso em 20 ago. 2006.
6. Brasil. Ministério da Saúde. Saúde, Brasil. p. 4-5. nov. 2005.
7. Brasil. Ministério do Trabalho. Portaria nº 19. Brasília, 1998. Disponível em: <<http://www.mtb.gov.br/Temas/SegSau/Legislacao/Portarias/1998/conteudo/port19.asp>>. Acesso em 22 fev. 2004.
8. Carrasco VN, Prazma J, Faber JE, Triana RJ, Pillsbury HC. Cochlear microcirculation: effect of adrenergic agonists on arteriole diameter. *Archives of Otolaryngology – Head and Neck Surgery* 1990; 116(4): 411-17.
9. Cavalcanti TLO, Andrade, WTL. Efeitos auditivos e extra-auditivos decorrentes do ruído na saúde do dentista. *Revista Brasileira Ciências da Saúde* 2012; 16(2): 161-6.
10. Chen YL, Ding YP. Relationship between hypertension and hearing disorders in the elderly. *East African Medical Journal* 1999; 76(6): 344-7.
11. Cordeiro R, Fischer FM, Lima Filho EC, Moreira Filho DC. Ocupação e hipertensão. *Revista de Saúde Pública* 1993; 27(3): 380-7.
12. Corrêa Filho HR, Costa LS, Hoehne EL, Pérez MAG, Nascimento LCR, Moura EC. Perda auditiva induzida por ruído e hipertensão em condutores de ônibus. *Revista de Saúde Pública* 2002; 36(6): 693-701.
13. Costa EA. Classificação e quantificação das perdas auditivas em audiometrias industriais. *Revista Brasileira de Saúde Ocupacional* 1988; 61(18): 35-8.
14. Faerstein E, Chot D, Lopes CS. Confiabilidade da história referida de diagnóstico e tratamento de hipertensão arterial: diferenciais segundo gênero, idade e escolaridade. O estudo pró-saúde. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia* 2001; 76(4): 301-4.
15. Freire MRSM, Nóbrega MML. O idoso hipertenso e o autocuidado. *Revista da Rede de Enfermagem do Nordeste* 2001; 2(1): 60-8.
16. JNC. The seventh report of the Joint National Committee on prevention, detection, evaluation and treatment of high blood pressure. U.S., dez. 2003.
17. Katz J. Tratado de Audiologia Clínica. 4. ed. São Paulo: Manole; 1999.
18. Kristensen TS. Cardiovascular diseases and the work environment. *Scand J Work Environ Health* 1989; 15(3): 165-79.
19. Kwitko A. Coletânea 1: PAIR, PAIRO, ruído, EPI, EPC, PCA, CAT, perícias, reparação e outros tópicos sobre Audiologia Ocupacional. São Paulo: LTr; 2001.
20. Leitschuh, M.; Chobanian, A. Alterações vasculares na hipertensão. *Medicina Clínica da América do Norte* 1987; 71(5): 859-75.
21. Marchiori LL, Rego Filho EA, Matsuo T. Hypertension as a factor associated with hearing loss. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia* 2006; 72(4): 533-40.
22. Miranda CR, Dias CR, Pena PGL, Nobre LCC, Aquino R. Surdez ocupacional em trabalhadores industriais da região metropolitana de Salvador, Bahia. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia* 1998; 64(2): 109-14.
23. Morata TC, Lemasters GK. Considerações epidemiológicas para o estudo de perdas auditivas ocupacionais. In: Nudelmann AA, Costa EA, Seligman J, Ibañez RN. Perda auditiva induzida por ruído. vol. II. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p. 1-16.
24. Nagahara K, Fisch U, Yagi N. Perilymph oxygenation in sudden and progressive sensorineural hearing loss. *Acta Otolaryngology* 1983; 96 (1-2): 57-68.
25. Salvi RJ. 4000 Hz noise damage. *American Journal of Audiology* 1993; 2(1): 21.
26. Santino E, Couto HA. Audiometrias ocupacionais. Belo Horizonte: Ergo; 1995.

27. Santos LF, Adriano CF, Terruel I, Martins RF, Caldart AU, Mocellin M. Estudo da prevalência da perda auditiva induzida por ruído em trabalhadores de uma indústria gráfica. *Distúrbios da Comunicação* 1998; 10(1): 45-58.
28. Santos UP. Exposição a ruído: avaliação de riscos, danos à saúde e prevenção. *In: Santos UP, Matos MP, Morata TC, Okamoto VA. Ruído: riscos e prevenção*. 2. ed. São Paulo: Hucitec, 1996. p. 3-5.
29. Seidman MD, Quirk WS, Shirwany NA. Mechanisms of alterations in the microcirculation of the cochlea. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1999; p. 226.
30. Simpson TH. Programas de prevenção da perda auditiva ocupacional. *In: Musiek FE, Rintelmann WF. Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. São Paulo: Manole; 2001. p. 461-75.
31. Souza NSS, Carvalho FM, Fernandes RCP. Hipertensão arterial entre trabalhadores de petróleo expostos ao ruído. *Cadernos de Saúde Pública* 2001, 17(6): 1481-88.
32. Talbott E, Helmkamp J, Matthews K, Kuller L, Cottington E, Redmond G. Occupational noise exposure, noise-induced hearing loss and the epidemiology of high blood pressure. *American Journal of Epidemiology* 1985; 121(4): 501-14.
33. World Health Organization – WHO. *Prevention of noise-induced hearing loss*. Geneva, oct. 1997.

Correspondência

Wagner Teobaldo Lopes de Andrade
Rua Abrahão Alliz, 171 Zumbi
Recife – Pernambuco – Brasil
CEP: 50.720-700
E-mail: wagner_teobaldo@yahoo.com.br