

HIPOACUSIA SONO-TRAUMÁTICA EM INDIVÍDUOS EXPOSTOS A RUÍDO PROFISSIONAL: PAPEL DA AUDIOMETRIA E POSSÍVEIS ESTRATÉGIAS PREVENTIVAS

RESUMO

Introdução: A exposição profissional ao ruído, bastante frequente no nosso país, causa lesões irreversíveis na cóclea, conduzindo a hipoacusia.

A audiometria tonal por via aérea tem sido utilizada como instrumento de reconhecimento precoce deste tipo de patologia, através da presença do entalhe audiométrico nos 4000 ciclos por segundo.

Objectivos: Caracterizar os limiares auditivos de trabalhadores expostos a ruído profissional. Investigar a validade do entalhe audiométrico como marcador precoce da instalação de hipoacusia sono-traumática. Reflectir sobre estratégias de prevenção da hipoacusia profissional.

Metodologia: Análise dos limiares auditivos de audiogramas de 57 indivíduos expostos a ruído profissional realizados nos Hospitais da Universidade de Coimbra. Compará-los com os limiares auditivos esperados para a população saudável segundo os modelos ISO 7029 e ISO 1999.

Resultados: Na quase totalidade dos indivíduos houve um aumento geral dos limiares auditivos, sobretudo nas frequências mais altas, sendo estes limiares maiores em indivíduos com mais anos de exposição a ruído. O entalhe audiométrico esteve presente na quase totalidade dos audiogramas.

Conclusões: O entalhe audiométrico é um instrumento útil na detecção precoce da hipoacusia sono-traumática. É necessário educar para a utilização de protecção auditiva nos locais de trabalho e implementar medidas administrativas de controlo sonoro de modo a contrariar a instalação e progressão da hipoacusia profissional.

ABSTRACT

Introduction: The occupational exposure to noise, quite frequent in our country, causes irreversible lesions in the cochlea, leading to hypoacusis.

The pure tone audiometry has been used as an instrument of early recognition of this type of pathology, through the presence of the audiometric notch at 4000 cycles per second.

Objectives: Characterize the hearing thresholds of workers exposed to occupational noise. Investigate the validity of the audiometric notch as an early marker in the settlement of noise-induced hypoacusis. Ponder about strategies on preventing occupational hypoacusis.

Methods: Analysis of the hearing thresholds in the audiograms of 57 individuals fulfilled in the Hospital of the University of Coimbra. Compare them with the hearing thresholds expected by the healthy population according to the ISO 7029 and ISO 1999 models.

Results: In almost all individuals there was a general increase in the hearing thresholds, mainly in the higher frequencies, these thresholds being greater in individuals with more years of exposure to noise. The audiometric notch was present in almost all of the audiograms.

Conclusions: The audiometric notch is a useful instrument in early detection of noise-induced hypoacusis. It's necessary to educate towards the wearing of hearing protection in the workplace and to implement administrative measures of sound control in order to oppose the settlement and progression of occupational hypoacusis.

PALAVRAS-CHAVE:

Surdez Profissional; Hipoacusia; Exposição a Ruído; Audiometria; Presbiacusia

INTRODUÇÃO

A hipoacusia sono-traumática (HST) é uma doença que se instala gradualmente ao longo de vários anos de exposição a níveis elevados de ruído. Este desempenha um papel preponderante no contexto profissional, submetendo os trabalhadores a agressões acústicas contínuas, acabando eventualmente por causar lesões na cóclea (Wong et al., 2003). Desta forma, estas alterações conduzem eventualmente a uma diminuição progressiva da acuidade auditiva.

Este tipo de hipoacusia, relacionada com o trabalho, corresponde a uma doença profissional designada de surdez profissional (SP), que representa um problema de saúde pública, devido à sua elevada morbidade e incapacidade para o trabalho, causando défices auditivos permanentes e sem possibilidade de correcção médica ou cirúrgica (Nelson et al., 2005; Atcharyasathian et al., 2008).

A SP é das mais frequentes doenças profissionais, sendo contudo passível de prevenção. Em Portugal, não existem dados exactos sobre a exposição ocupacional ao ruído, estimando-se, porém, que a percentagem de trabalhadores expostos a este se localize nos 15,7% (Arezes e Miguel, 2002).

A SP é uma doença que se estabelece de forma insidiosa. Um factor que influencia o grau de hipoacusia nos indivíduos em risco é o tempo de exposição ao ruído, aliado, porém, a outros factores ambientais e individuais (Śliwińska-Kowalska et al., 2006). A interacção destes factores leva às manifestações de deficiência auditiva que, por serem tardias, podem conduzir a um diagnóstico da doença num estágio avançado (McBride e Williams, 2001).

O surgimento da presbiacusia relacionada com a idade é um dos parâmetros principais desta relação, influenciando a interpretação dos audiogramas de indivíduos sujeitos a ruído ocupacional (Henderson et al., 1993). Por isto, a International Organization for Standardization (ISO), considerada uma base de dados de referência, elaborou um modelo

onde estipulou padrões para os limiares auditivos, baseado em dados estatísticos, consoante a idade dos indivíduos, (ISO, 2000).

O audiograma tonal por via aérea é um método utilizado no rastreio da HST. É um exame que se baseia na resposta dada pelo paciente a tons puros, sendo utilizado para identificar os limiares de audição de um indivíduo, permitindo determinar o grau, tipo e configuração de uma hipoacusia.

Em comparação com métodos mais modernos, como as oto-emissões acústicas, que possuem uma maior sensibilidade, mas que não conseguem estimar os valores dos limiares auditivos, a audiometria tonal por via aérea continua a ser o método de escolha para avaliar a HST (McBride, 2004; Atcharyasathian et al., 2008).

Tem sido demonstrado que a maior área de lesão na SP incide numa porção da cóclea sensível a frequências de cerca 4000 ciclos por segundo (Hz) (Mair et al., 1965; Wong et al., 2003; Maltby, 2005). Desta maneira, através da realização do traçado audiométrico, obtém-se um aumento dos LA máximo aos 4000 Hz, com recuperação aos 8000 Hz, designado de entalhe audiométrico nos 4000 Hz. Assim, esta característica no traçado audiométrico, apesar de não ser patognomónica, permite que seja utilizada como um sinal clínico de reconhecimento precoce da HSTC (Burns e Robinson, 1970; Dobie, 1990; Dobie, 1992; McBride, 2004).

O objectivo do presente estudo foi estudar os parâmetros audiométricos de uma população de indivíduos de vários grupos etários sujeitos a ruído ocupacional e compará-los com os valores audiométricos esperados para indivíduos saudáveis, de acordo com os dados do modelo ISO, de modo a determinar o grau de hipoacusia presente e a sua relação com os anos de exposição profissional ao ruído, e daí sugerir estratégias preventivas na instalação da HST, num esforço de contrariar a escassez de dados sobre a SP em Portugal. Foi também

objectivo identificar a presença do entalhe audiométrico e aferir sobre a sua localização no audiograma e validade enquanto sinal clínico de identificação precoce da HSTC.

MATERIAL E MÉTODOS

Base de dados analisada:

Este artigo analisou as características de Surdez Profissional em trabalhadores de risco expostos a ruído ocupacional. Foram analisados 2229 audiogramas tonais por via aérea de indivíduos do sexo masculino, entre os 36 e os 79 anos de idade, realizados entre Fevereiro de 2000 e Setembro de 2009, constantes no arquivo de Exames Complementares do Serviço de Otorrinolaringologia dos Hospitais da Universidade de Coimbra (HUC), tendo-se procurado identificar aqueles com informação no ficheiro clínico que indicassem diminuição da acuidade auditiva devida a ruído ocupacional. De seguida foram analisados os Processos Únicos, pertencentes ao Arquivo Clínico dos HUC para completar a recolha dos dados.

Foram analisados os seguintes parâmetros: 1) Idade (em anos, no momento do diagnóstico, calculada a partir da data de nascimento do indivíduo e da data de realização do audiograma); 2) Ano de realização do audiograma; 3) Tempo de exposição profissional ao ruído (em anos); 4) Valores dos limiares auditivos (em dB), obtidos por via óssea, na audiometria tonal, nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 4000 e 8000 Hz

Foram excluídos do estudo os indivíduos que possuíam informação compatível com: idade inferior a 18 anos; surdez de condução; doenças otorrinolaringológicas, ou outras, susceptíveis de causar hipoacusia; uso de prótese auditiva; lesão da membrana timpânica; exposição a medicamentos ototóxicos; cirurgia auditiva; doenças anteriores com recuperação parcial da audição.

Deste modo, foi obtida uma amostra de 57 indivíduos.

Registo dos valores da audiometria:

Foram registados os valores presentes nos audiogramas para os limiares auditivos nas frequências de 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 4000 Hz e 8000 Hz, para ambos os ouvidos. A realização da audiometria tonal por via aérea constante dos registos consultados seguiu todos os procedimentos estipulados para a investigação audiométrica convencional.

Na presença de mais do que um audiograma disponível para o mesmo indivíduo, foi seleccionado o primeiro audiograma realizado, com as mesmas indicações referidas no ficheiro clínico.

Cálculo do grau de hipoacusia associada ao ruído:

Como foi referido, a HST interage com vários factores de modo a produzir perda da acuidade auditiva. O mais comum destes factores é a hipoacusia relacionada com a idade, denominada de presbiacusia (HRI), que corresponde ao limiar auditivo esperado para um determinado subgrupo etário.

Existe um modelo da ISO (ISO, 1990) que considera esta interacção, fornecendo uma fórmula (1), utilizada já em estudos anteriores (Śliwińska-Kowalska et al., 2006), que permitiu estimar a perda auditiva verdadeiramente induzida pelo ruído (PAIR), através do valor da perda auditiva global registada nos audiogramas (PTA) e do valor de HRI estabelecido nesse modelo:

$$PTA = HRI + PAIR - (HRI \times PAIR)/120 \text{ (dB)} \quad (1)$$

Para o estudo e cálculo dos valores de PAIR, a amostra foi dividida em 5 subgrupos etários (de 30 a 39 anos; de 40 a 49 anos; de 50 a 59 anos; de 60 a 69 anos; de 70 a 79 anos).

Relação entre o grau de hipoacusia e tempo de exposição ao ruído:

Vários estudos documentaram já que, quanto maior o número de anos de exposição a ruído, maior será o grau de hipoacusia instalado (Arndt et al., 1996; Yildirim et al., 2007; Ogido et al., 2009).

Para os subgrupos considerados foram calculadas as médias dos limiares auditivos dos audiogramas (PTA) para cada frequência (em Hz), de acordo com a média etária de cada subgrupo de tempo de exposição, utilizando-se o valor de HRI de referência utilizada neste artigo para a média etária dos indivíduos pertencentes a cada subgrupo de tempo de exposição.

Os indivíduos foram assim divididos em 6 subgrupos de tempo de exposição profissional ao ruído (inferior a 10 anos; entre 10 e 14 anos; entre 15 a 19 anos; entre 20 e 24 anos; entre 25 e 29 anos; igual ou superior a 30 anos).

Comparação com os limiares auditivos da população saudável:

Os valores dos audiogramas dos indivíduos sob estudo foram comparados com aqueles presentes no modelo ISO 7029 (ISO, 2000), que dispõe os valores dos limiares auditivos esperados para a população saudável (HRI), consoante o subgrupo de idade. Através do cruzamento dos dados presentes no modelo ISO 7029 com os limiares auditivos colhidos pelo estudo (PTA), analisou-se a relação entre os limiares de PTA e os limiares de HRI dos indivíduos.

Análise estatística:

Na análise dos dados utilizou-se o programa SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) – versão 17.

RESULTADOS

Analisando a base de dados verificou-se:

1) Idade

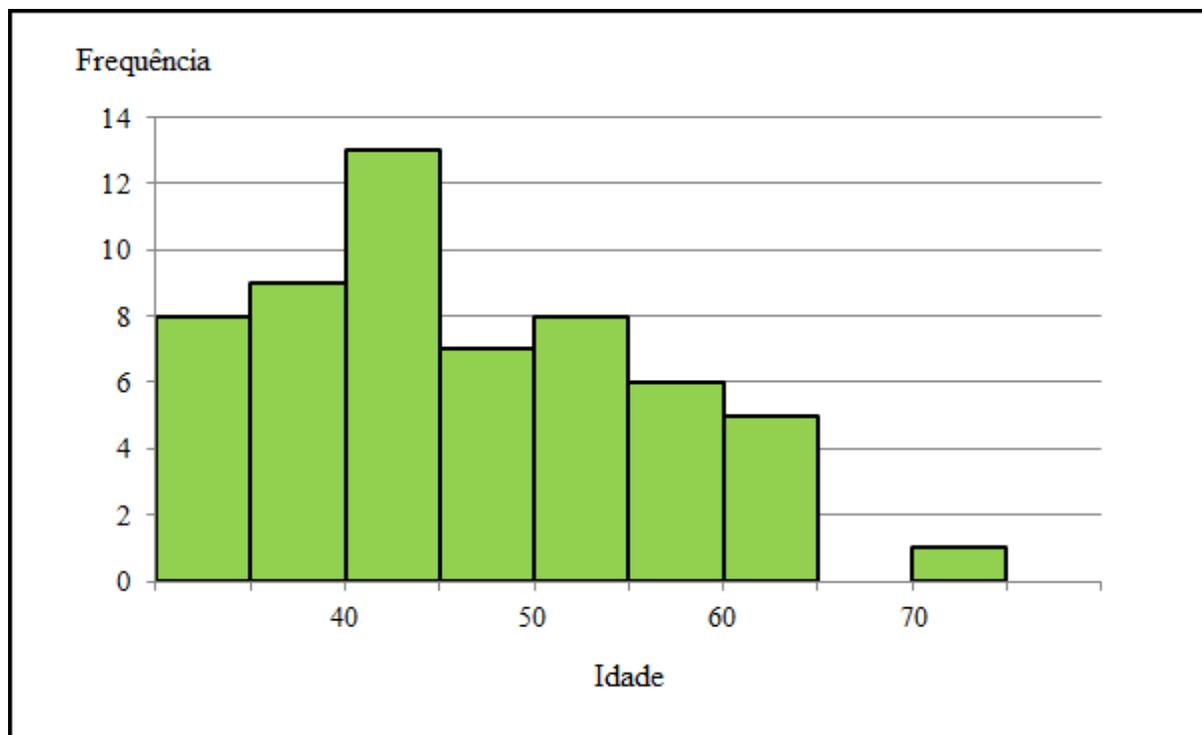


Fig. 1 – Distribuição etária dos casos. Observou-se um pico de frequência em indivíduos com idades entre os 40 e os 45 anos. Verificou-se também a existência de apenas um indivíduo no subgrupo etário superior a 70 anos.

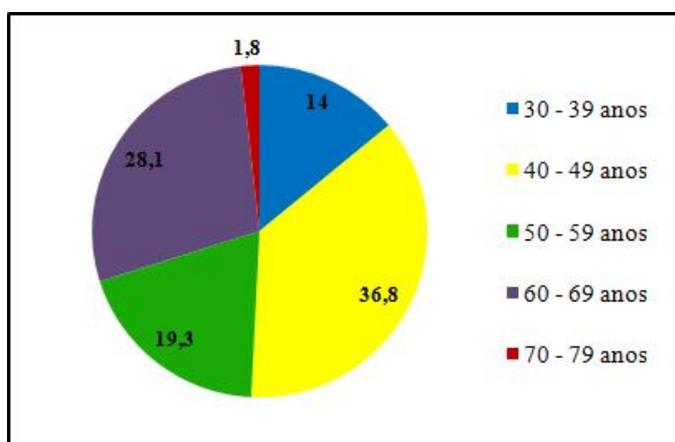


Fig. 2 – Distribuição dos casos ocorridos por subgrupo etário.

Tabela I – Parâmetros estatísticos da distribuição etária dos indivíduos.

Idade (em anos)	
Média:	51,72
Desvio-Padrão:	10,03
Mediana	49
Valor mínimo:	36
Valor máximo	79

A Fig. 2 revelou que mais de metade dos indivíduos (50,8%) tinham idade inferior a 50 anos. Apenas 1,8% dos indivíduos tinha idade superior a 70 anos.

A Tabela I revelou que a média de idades se situou num subgrupo etário superior (50-59 anos) àquele verificado na Fig. 2.

2) Ano de realização do audiograma

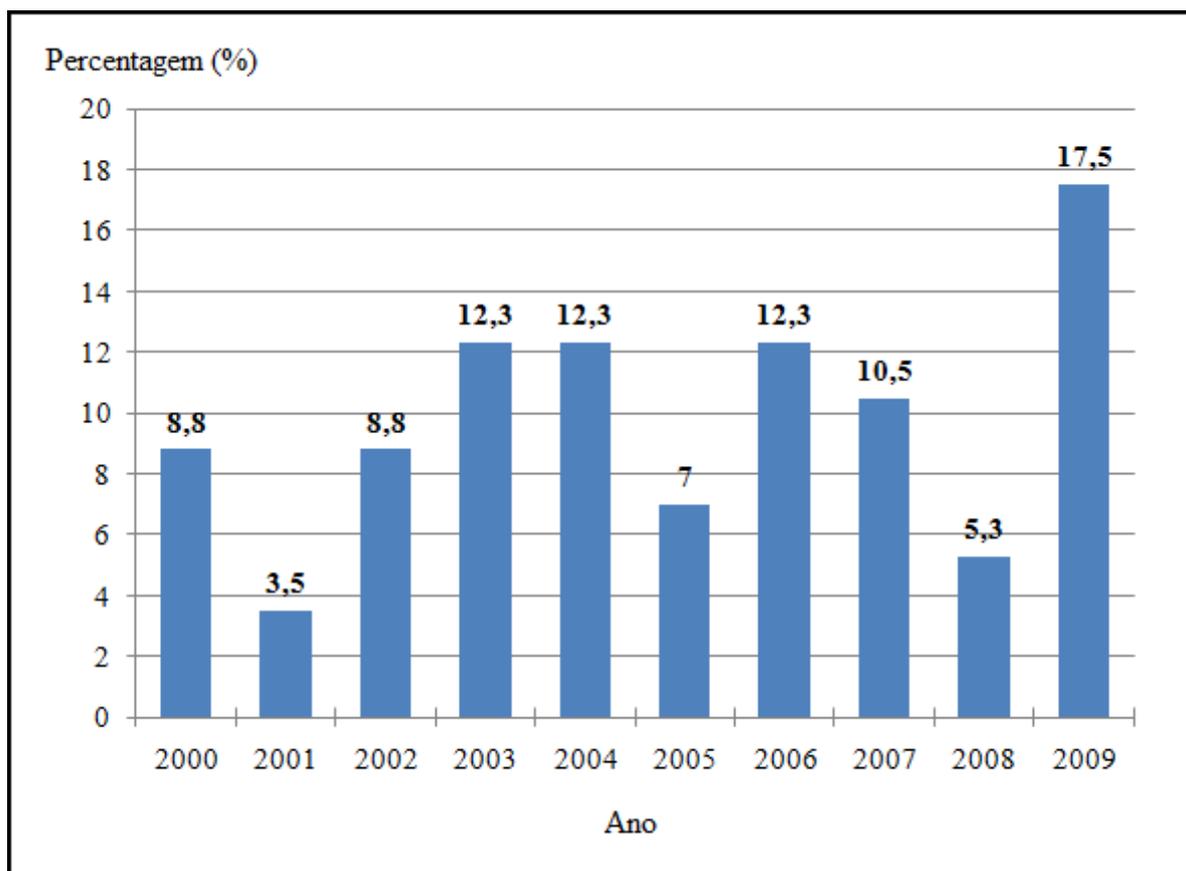


Fig. 3 – Ano de realização do audiograma da amostra de indivíduos.

Não se observou nenhum padrão distributivo específico (crescente ou decrescente). Em 2009 houve uma maior requisição de audiogramas a indivíduos com queixas de hipoacusia de causa profissional, e em 2001 ocorreram menos, de acordo com as informações do ficheiro clínico.

3) Tempo de exposição profissional ao ruído

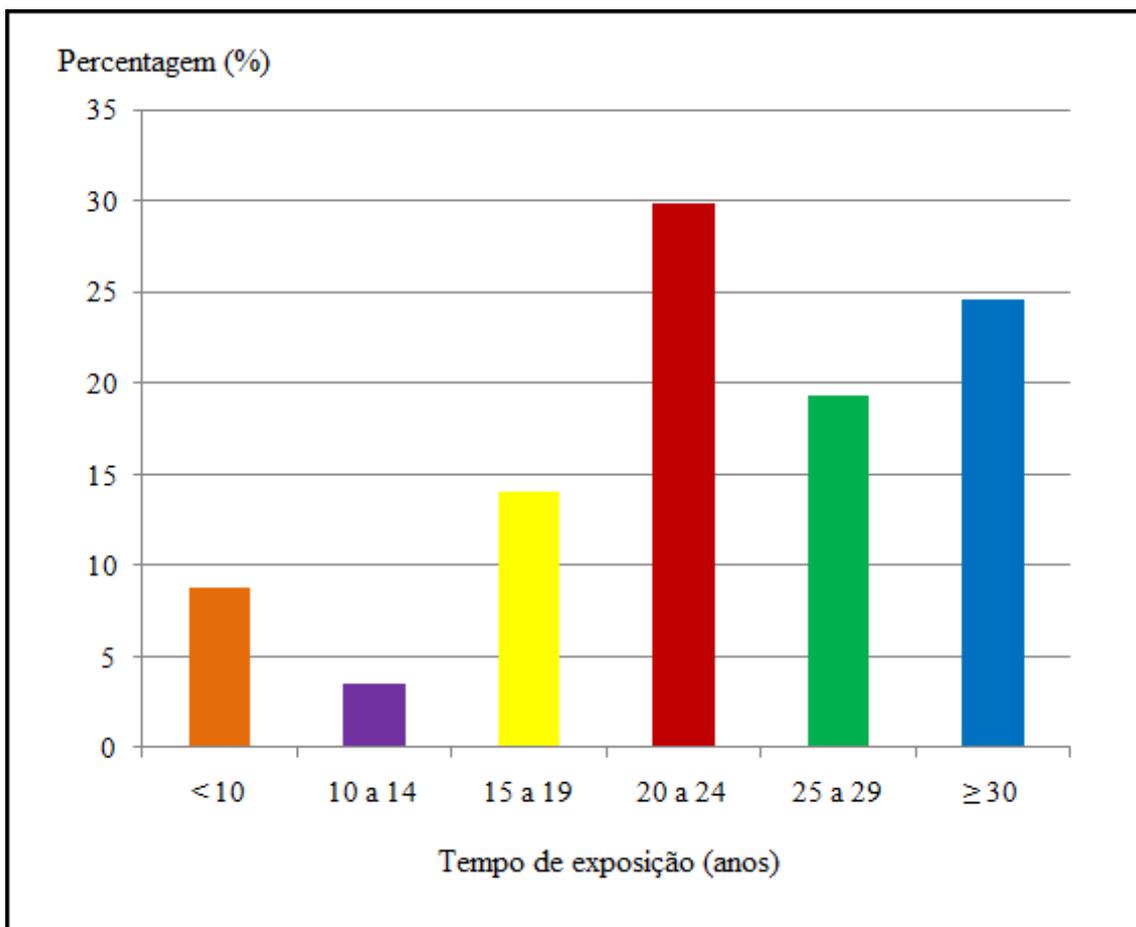


Fig. 4 – Distribuição dos indivíduos de acordo com o tempo de exposição (em anos) a ruído profissional.

A distribuição dos indivíduos pelos subgrupos de tempo de exposição foi heterogénea, estando o maior número de casos representado no subgrupo de 20 a 24 anos (29,8% do total) e o mínimo no subgrupo de 10 a 14 anos (3,5 % do total).

Notou-se uma maior frequência de indivíduos (73,7%) expostos a ruído profissional acima dos 20 anos de tempo de exposição, e uma menor frequência de indivíduos (8,8%) com exposição profissional abaixo dessa idade.

4) Valores dos limiares auditivos

Tabela II – Valores médios (Méd.), mínimos (Mín.) e máximos (Máx.) dos limiares auditivos de PTA (dB) registados nos audiogramas da amostra de indivíduos, para os ouvidos direito (D) e esquerdo (E), divididos por subgrupo de idade (ID), para cada frequência (Hz) da audiometria convencional. Está representado o tempo médio de exposição a ruído (M_{TE}) para cada subgrupo.

ID (anos)		250		500		1000		2000		4000		8000		M_{TE} (anos)
		D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	D	E	
39 – 39	Méd.	10	11	10	10	11	14	12	12	31	36	34	38	16
	Mín.	5	5	5	5	5	5	0	0	5	10	5	5	
	Máx.	20	25	20	25	20	30	40	45	60	60	85	75	
40 – 49	Méd.	12	11	13	11	17	13	26	18	46	44	28	27	22
	Mín.	0	0	0	0	0	0	0	0	5	10	0	5	
	Máx.	60	50	60	40	90	40	95	35	90	70	70	55	
50 – 59	Méd.	19	15	22	18	25	25	38	37	55	62	56	50	26
	Mín.	0	0	0	0	5	5	15	15	35	45	25	15	
	Máx.	40	30	60	30	55	60	65	65	80	80	70	80	
60 – 69	Méd.	14	14	17	15	22	27	37	40	58	59	48	53	27
	Mín.	0	5	5	5	5	5	5	5	40	25	15	20	
	Máx.	25	30	40	30	60	50	80	75	85	80	80	80	
70 - 79	Méd.	50	40	45	35	35	30	50	25	60	60	70	65	41
	Mín.	50	40	45	35	35	30	50	25	60	60	70	65	
	Máx.	50	40	45	35	35	30	50	25	60	60	70	65	

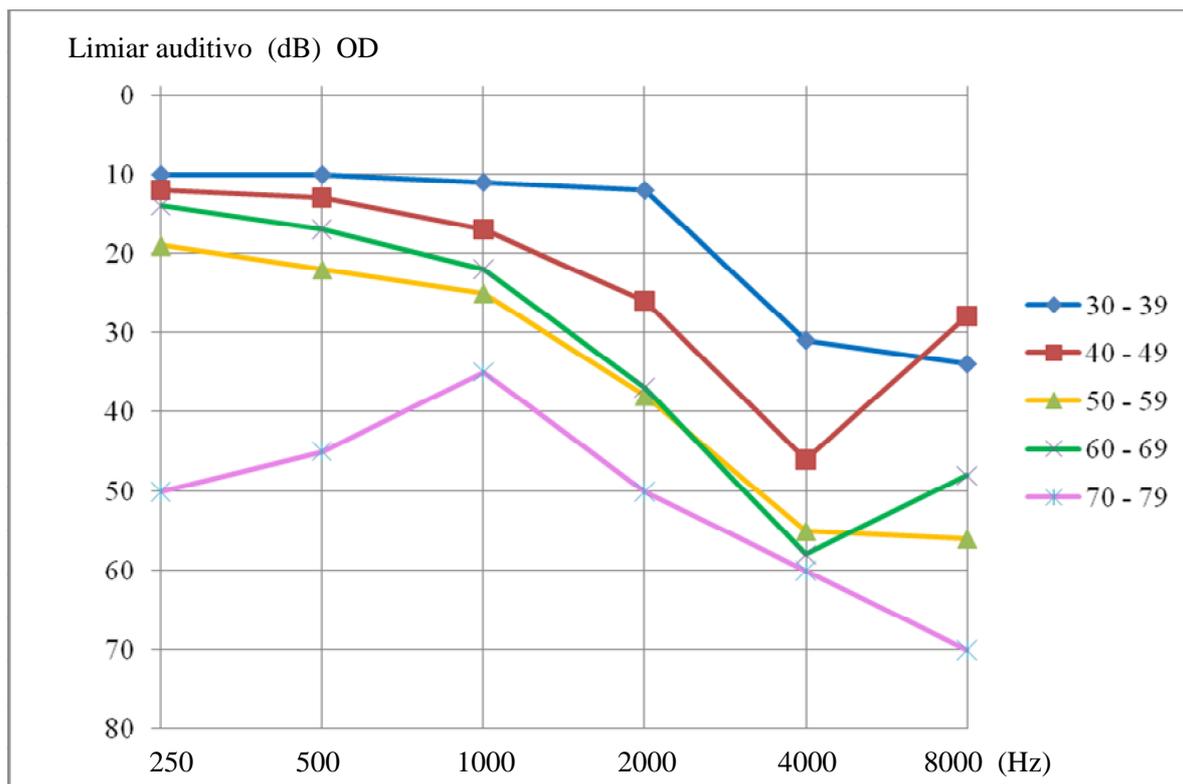


Fig. 5 – Audiograma dos limiares auditivos médios de PTA (dB) para os diferentes subgrupos etários (em anos), em relação às frequências (Hz) estudadas, para o ouvido direito (OD).

A Fig. 5 mostrou que, para o OD, se observou um aumento dos limiares auditivos nas altas frequências, observando-se maiores limiares auditivos em frequências maiores de 2000 Hz em 4 subgrupos, com exceção do subgrupo 70 – 79 anos em que há uma recuperação isolada do limiar auditivo nos 1000 Hz e limiares maiores nas restantes frequências

Observou-se igualmente a presença de apenas 2 entalhes audiométricos (limiares auditivos maiores nos 4000 Hz e com recuperação nos 8000 Hz) nos subgrupos etários 40 – 49 e 60 – 69, dentre os 5 subgrupos estudados.

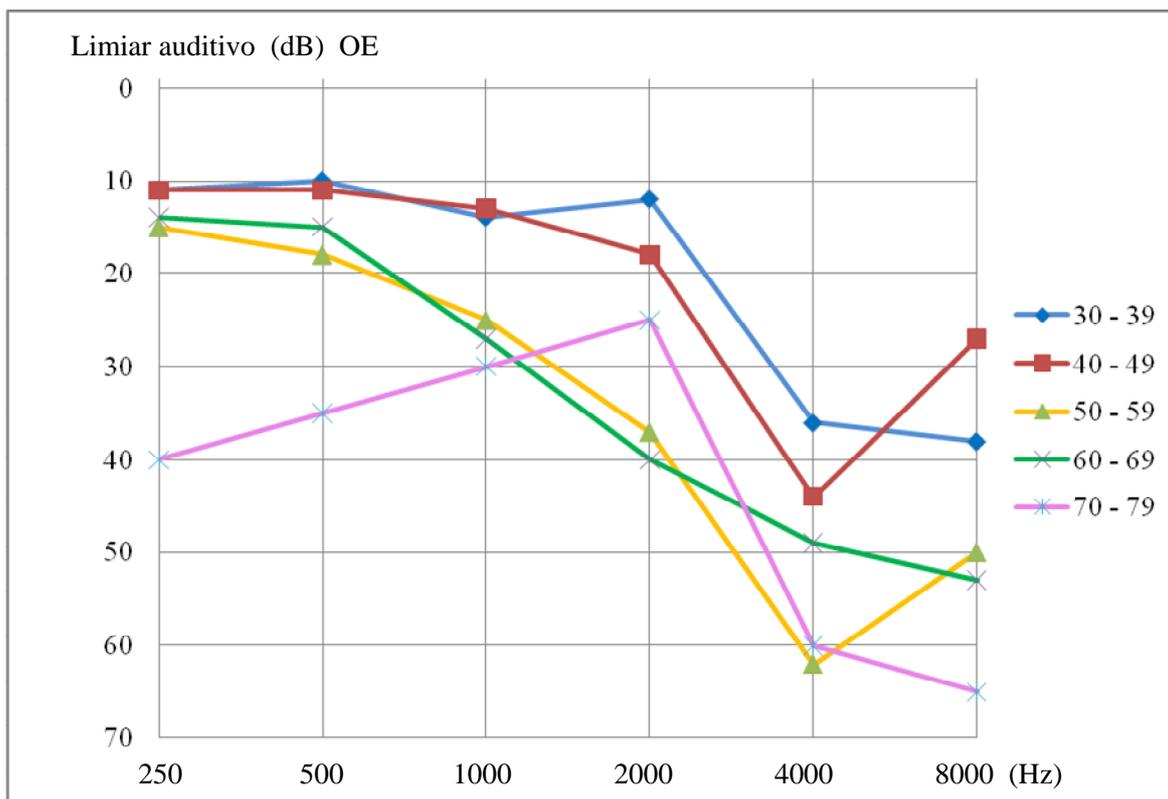


Fig. 6 - Audiograma dos limiares auditivos médios de PTA (dB) para os diferentes subgrupos etários (em anos), em relação às frequências (Hz) estudadas, para o ouvido esquerdo (OE).

A Fig. 6 revelou que, para o OE, houve um aumento dos limiares auditivos nas altas frequências, observando-se maiores limiares auditivos em frequências maiores de 2000 Hz nos 5 subgrupos etários. Observou-se uma recuperação isolada do limiar auditivo no subgrupo 70 – 79 na frequência 2000 Hz.

Foi possível observar-se também a presença de apenas 2 entalhes audiométricos (limiares auditivos maiores nos 4000 Hz e com recuperação nos 8000 Hz) nos subgrupos etários 40 – 49 e 50 – 59, dentre os 5 subgrupos estudados.

Relação entre o grau de hipoacusia e o tempo de exposição a ruído:

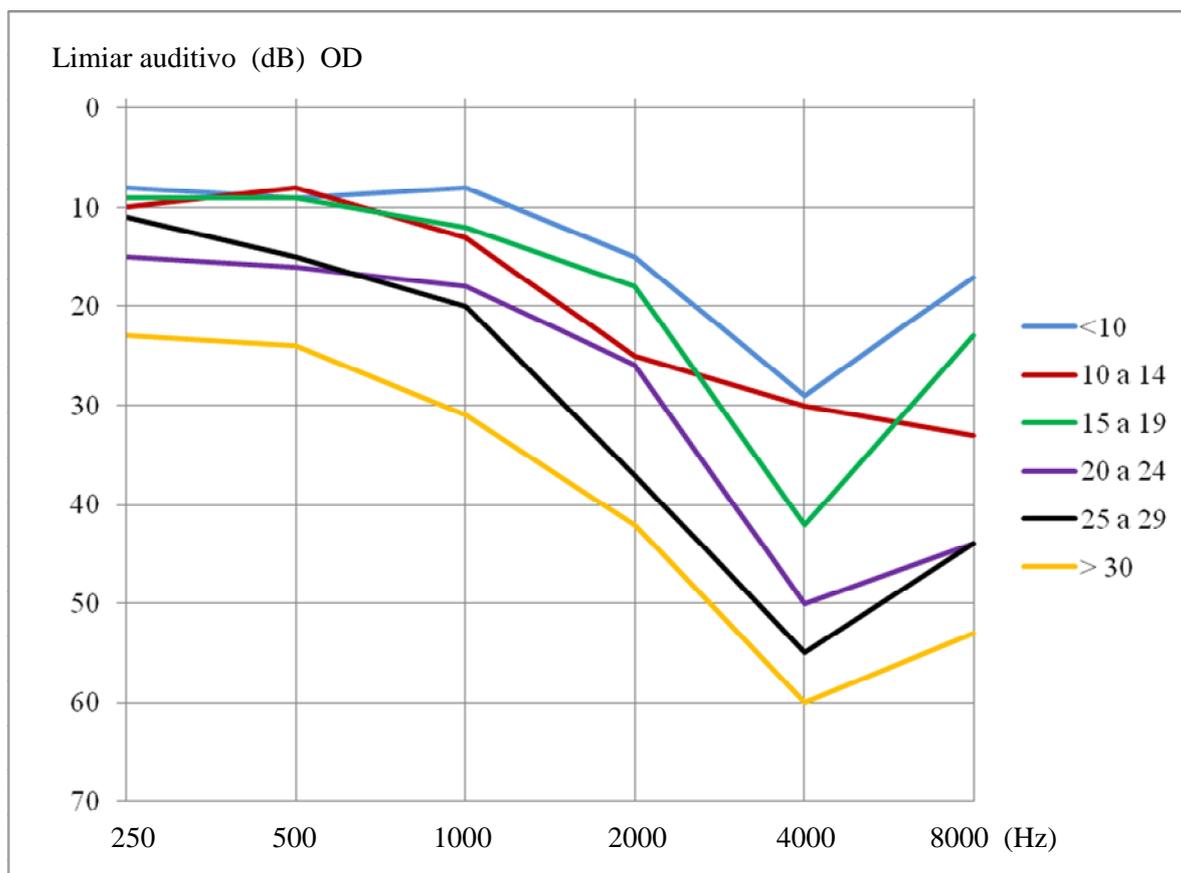


Fig. 7 - Audiograma dos limiares auditivos médios (dB) de PTA, para os diferentes subgrupos de tempo de exposição (em anos), em relação às frequências (Hz) estudadas, para o ouvido direito (OD).

Observou-se, para o OD, que em geral os limiares auditivos dos indivíduos foram maiores quanto maior foi o tempo de exposição, em frequências superiores a 2000 Hz, não se observando, contudo este padrão para frequências inferiores a esta.

Notou-se, mais uma vez, a presença de entalhes audiométricos (limiares auditivos maiores nos 4000 Hz e com recuperação nos 8000 Hz) em todos os subgrupos, à exceção do subgrupo 10 a 14 anos.

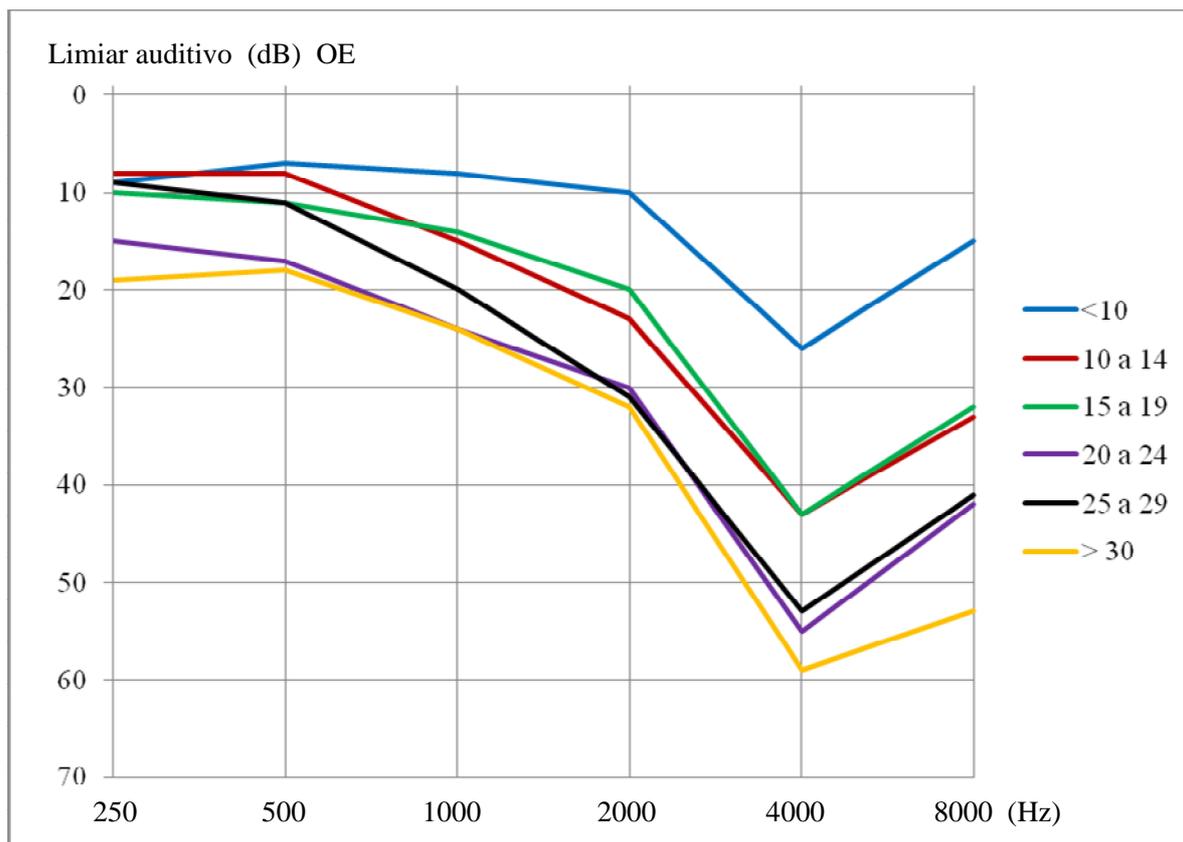


Fig. 8 - Audiograma dos limiares auditivos médios (dB) de PTA, para os diferentes subgrupos de tempo de exposição (em anos), em relação às frequências (Hz) estudadas, para o ouvido esquerdo (OE).

Observou-se, para o OE, que em geral os limiares auditivos dos indivíduos foram maiores quanto maior foi o tempo de exposição, em frequências superiores a 2000 Hz, não havendo contudo esta linearidade para frequências inferiores a esta.

Notou-se, mais uma vez, a presença de entalhes audiométricos (limiares auditivos maiores nos 4000 Hz e com recuperação nos 8000 Hz) em todos os subgrupos.

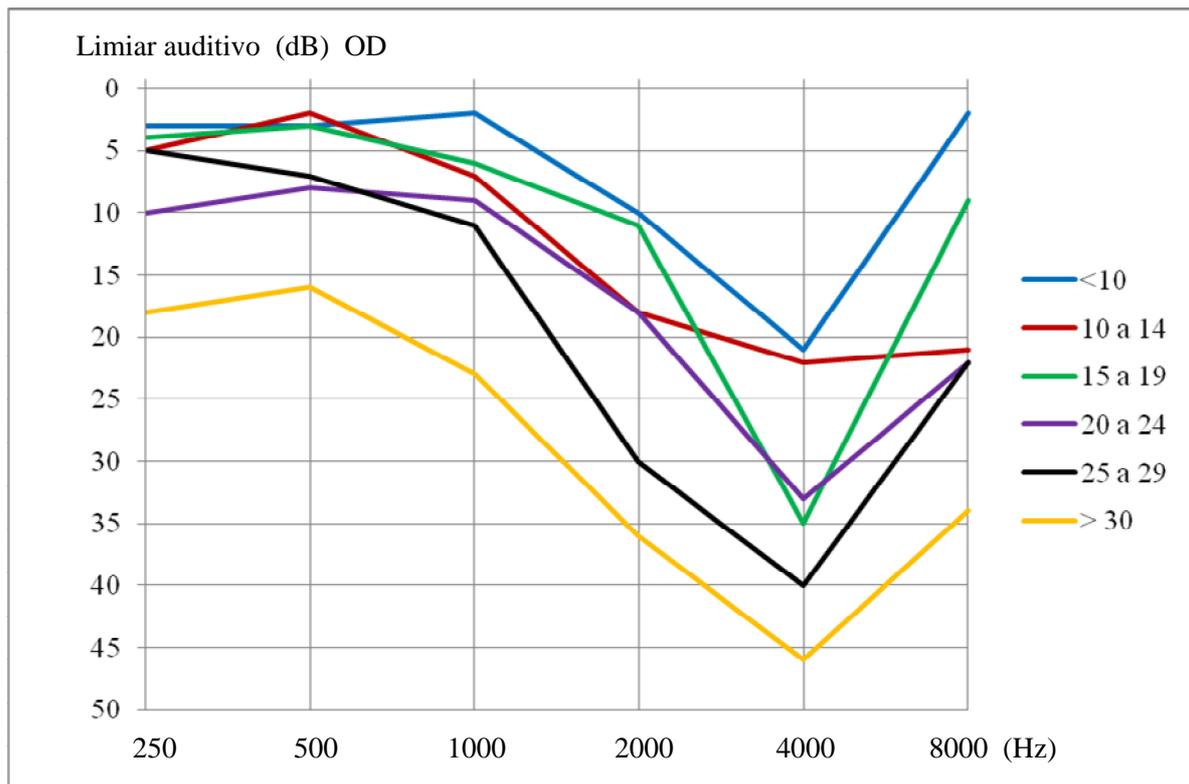


Fig. 9 – Audiograma dos limiares auditivos médios (dB) de PAIR para os diferentes subgrupos de tempo de exposição (em anos), em relação às frequências (Hz) estudadas, para o ouvido direito (OD).

Para o OD, os valores de PAIR mostraram a presença de entalhes audiométricos em todos os subgrupos estudados. Quanto maior foi o tempo de exposição, maior foi o limiar auditivo do entalhe audiométrico correspondente, com exceção feita ao subgrupo 15 a 19 que teve um limiar auditivo ligeiramente maior em relação ao subgrupo 20 a 24.

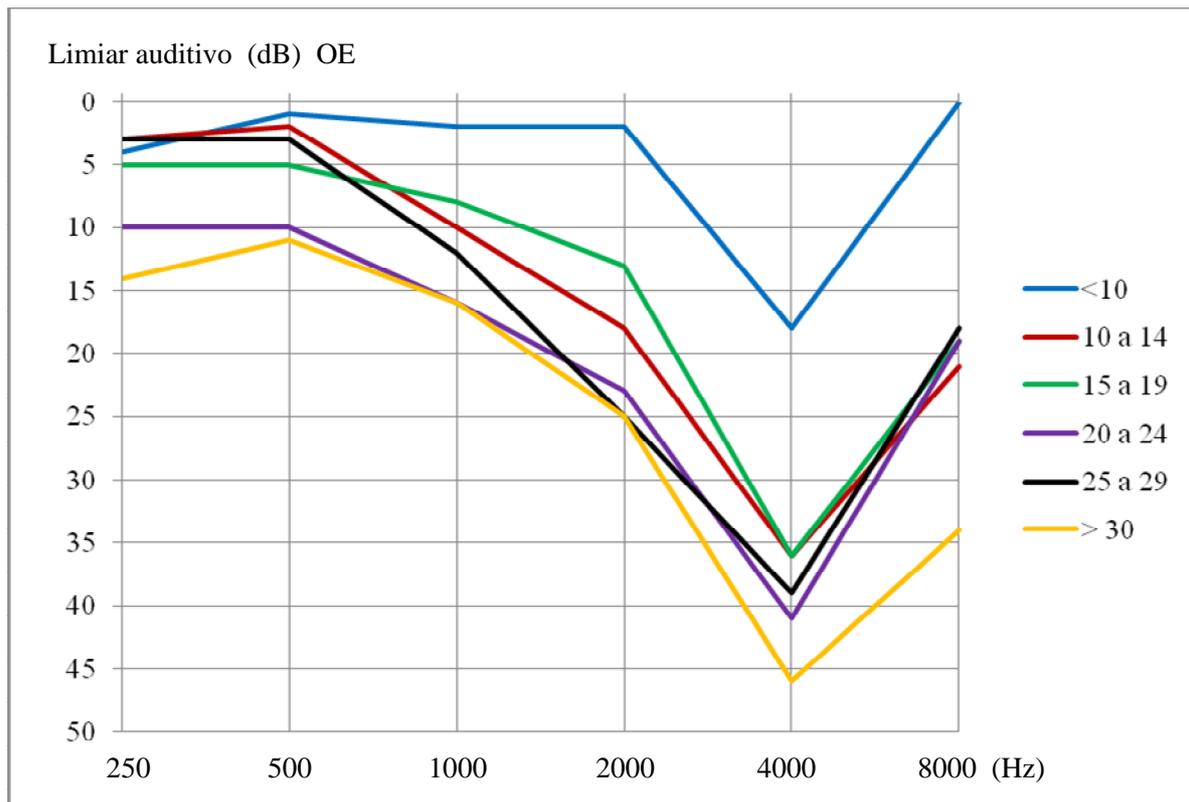
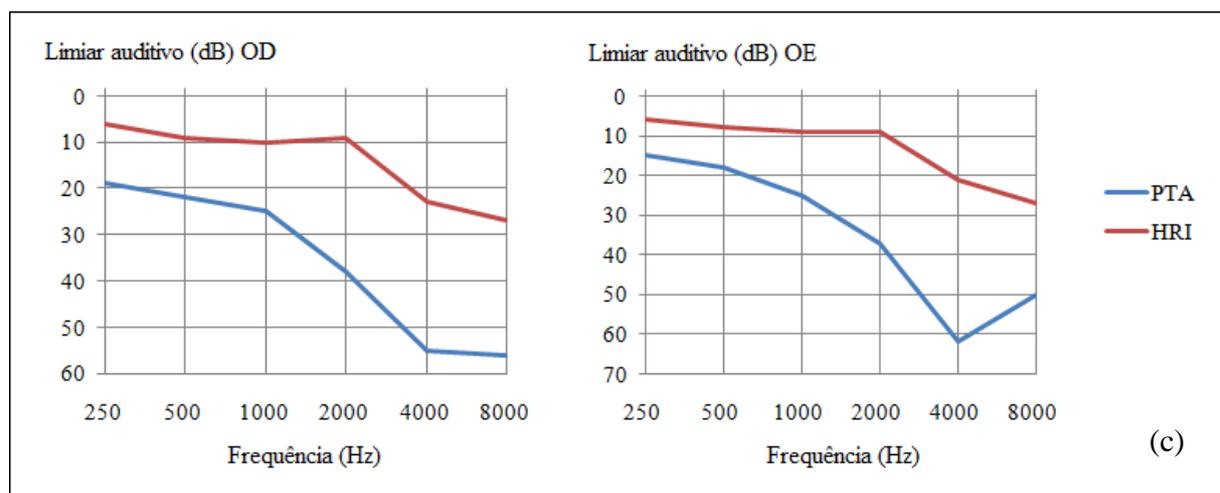
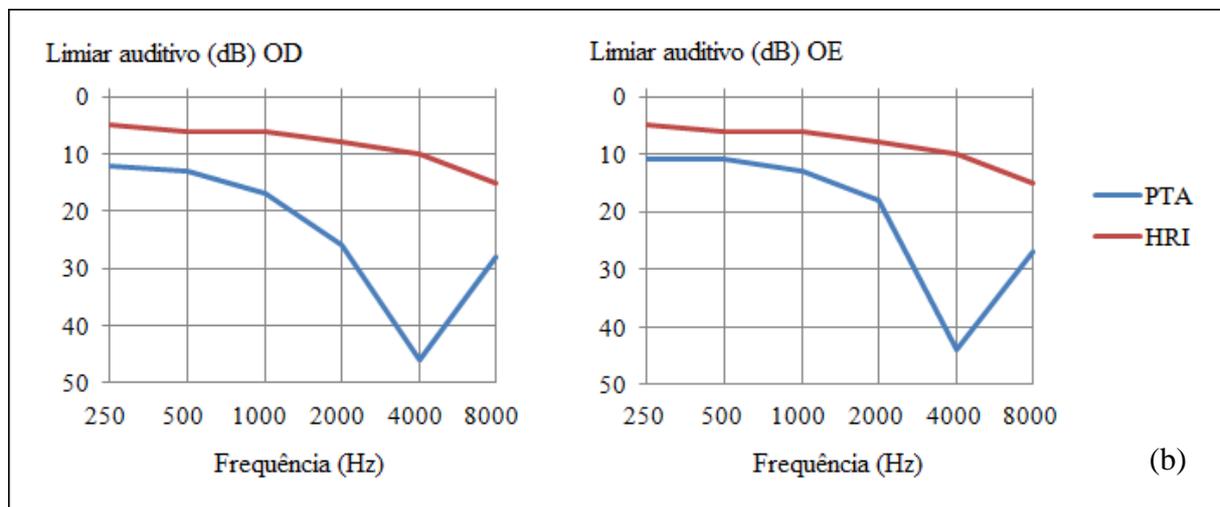
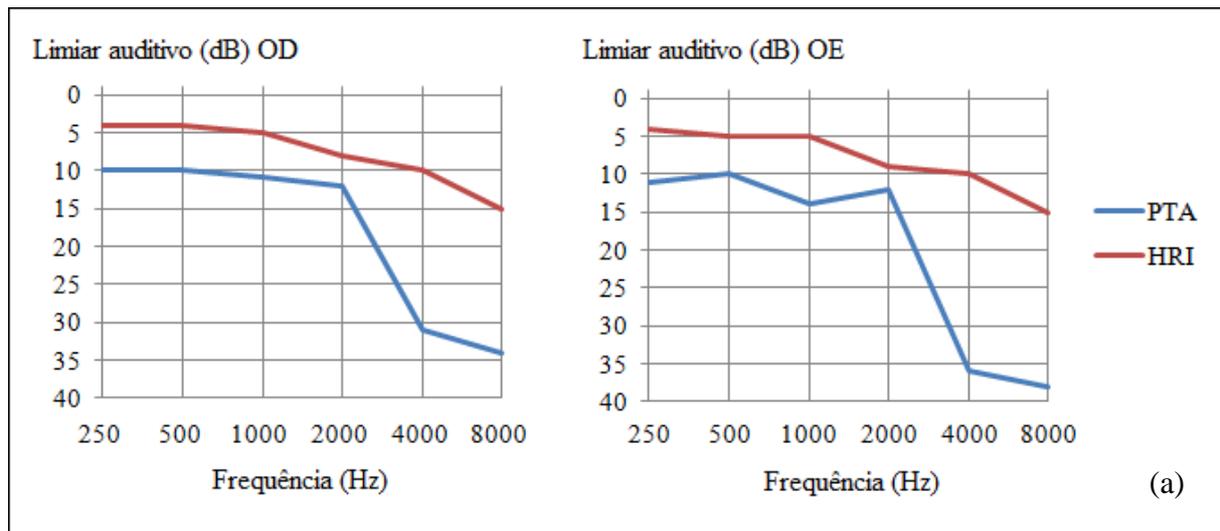


Fig. 10 - Audiograma dos limiares auditivos médios (dB) devidos a PAIR para os diferentes subgrupos de tempo de exposição (em anos), em relação às frequências (Hz) estudadas, para o ouvido esquerdo (OE).

Para o OE, os valores de PAIR mostraram a presença de entalhes audiométricos em todos os subgrupos estudados. Quanto maior foi o tempo de exposição, maior foi o limiar auditivo do entalhe audiométrico correspondente, com exceção feita ao subgrupo 20 a 24 que teve um limiar auditivo ligeiramente maior em relação ao subgrupo 25 a 29.

Comparação com os limiares auditivos da população saudável:



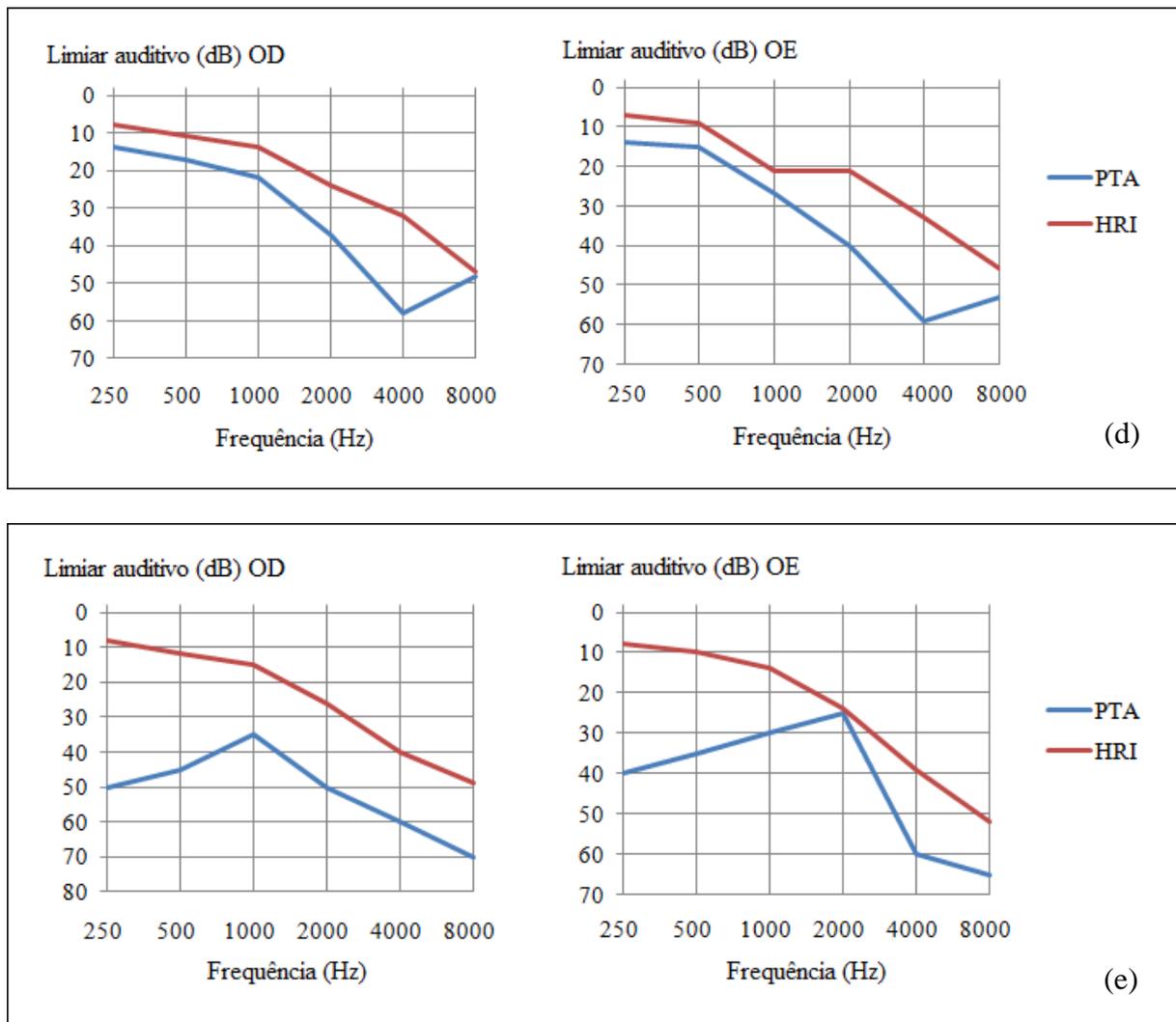


Fig. 11 - Audiograma dos limiares auditivos médios (dB) de PTA e HRI para os diferentes subgrupos etários (anos), em relação às frequências (Hz) estudadas, para os ouvidos direito (OD) e esquerdo (OE). (a) - 30 – 39 anos; (b) - 40 – 49 anos; (c) - 50 – 59 anos; (d) - 60 – 69 anos; (e) - 70 – 79 anos.

Verificou-se que os limiares auditivos totais obtidos (PTA) foram inferiores aos limiares auditivos esperados para a idade (HRI) na totalidade dos subgrupos estudados.

DISCUSSÃO

Idade

A ocorrência de hipoacusia ter sido maior em indivíduos com idades inferior a 50 anos pode explicar-se devido ao facto de corresponder a uma população em fase activa da vida, com algum tempo de profissão, e assim com exposição suficiente a ruído de modo a provocar lesões, não se tendo feita uma exclusão por possível presbiacusia, como foi já referenciado em estudos anteriores (Spreeuwiers et al., 2008; Ogido et al., 2009).

A presença de uma percentagem tão reduzida de indivíduos com idade superior a 70 anos ter-se-á devido talvez à fraca valorização da hipoacusia por parte de quem preencheu os ficheiros clínicos consultados, tendo-se dado mais valor à presença de presbiacusia, e daí não se terem encontrado mais indivíduos neste subgrupo etário.

Ano de realização do audiograma

O facto de não ter havido um padrão evolutivo de requisição de audiogramas a indivíduos expostos profissionalmente a ruído, e com queixas de hipoacusia, é interessante para apoiar a necessidade de reforço das medidas de protecção e de vigilância auditiva, que, apesar de obrigatórias, não estão a ser implementadas (Arezes e Miguel, 2002).

Tempo de exposição profissional ao ruído

O facto de 73,7% dos indivíduos ter realizado um audiograma depois de 20 ou mais anos de exposição a ruído profissional merece destaque, visto que as consequências auditivas de hipoacusia são, a este ponto, irreversíveis, de acordo com os estudos anteriores (Dobie, 1990; Dobie, 1995; Celik et al., 1998; Atcharyasathian et al., 2008).

De notar igualmente a baixa percentagem de indivíduos com exposição inferior a 10 anos (8,8%), onde seria de esperar eventualmente uma percentagem maior. Neste subgrupo

etário, onde o tempo de exposição profissional ao ruído é curto, as lesões cocleares são menores, e por vezes, pouco significativas. De modo a que esta intervenção seja eficaz, há que fomentar a realização de medidas preventivas mais precoces para que evitem o início, progressão e/ou agravamento da hipoacusia (Maltby, 2005).

Valores dos limiares auditivos

Em geral, pôde verificar-se que quanto maior foi o tempo médio de exposição a ruído, maiores foram os limiares auditivos registados, para os dois ouvidos.

Fazendo-se a comparação entre os vários subgrupos etários, constatou-se que a perda auditiva relativa máxima ocorreu no subgrupo 70-79 anos, em quase todas as frequências, nos dois ouvidos. Este resultado era de esperar visto que foi o subgrupo exposto a maior tempo médio de ruído (41 anos no total), e visto que este subgrupo é representado por um indivíduo de 79 anos de idade, em que o grau de presbiacusia vai contribuir para limiares auditivos maiores.

A menor perda relativa nos 1000 Hz no OD e nos 2000 Hz no OE no subgrupo 70 – 79 pode dever-se ao facto de o subgrupo ser representado por uma amostra muito reduzida (1,8%), não tendo por isso muita significância estatística no contexto do artigo.

Verificou-se que o subgrupo 30 – 39 anos, exposto ao menor tempo médio de ruído (16 anos) apresenta perda auditiva relativa mínima, na maior parte das frequências (exceptuando-se os 8000 Hz, nos dois ouvidos), em comparação com os outros subgrupos.

O facto de se terem observado maiores perdas auditivas nas altas frequências (4000 e 8000 Hz) na amostra estudada poderá ser explicada pela maior vulnerabilidade das células ciliadas da espira basal da cóclea, onde são analisadas estas frequências, como foi já referenciado em estudos precedentes (Wong et al., 2003; Yildirim et al., 2007).

Relação entre o grau de hipoacusia e o tempo de exposição a ruído

O facto de o limiar auditivo nos 4000 Hz aumentar à medida que aumenta o tempo de exposição, juntamente com o aumento dos limiares auditivos nas restantes frequências, com um predomínio nas altas frequências (> 2000 Hz) permitiu-nos prever um crescente grau de hipoacusia à medida que se aumenta o tempo de exposição ao ruído, o que está de acordo com dados de estudos anteriores (McBride e Williams, 2001; Yildirim et al., 2007).

Analisando os audiogramas relativos aos limiares de PAIR, verificou-se, no subgrupo de tempo de exposição <10 anos, um aumento no limiar auditivo nos 4000 Hz em ambos os ouvidos facilmente reconhecível, tal como o foi nos audiogramas relativos a PTA. Este entalhe numa fase precoce leva a que seja possível reconhecer atempadamente a instalação da HST e actuar de maneira eficaz. Poderá então concluir-se que a presença do entalhe audiométrico continua a ser uma característica clínica fiável e largamente usada para identificação precoce da instalação da HST (Rabinowitz, 2000; McBride e Williams, 2001; Wong et al., 2003; Nelson et al., 2005; Śliwińska-Kowalska, 2006).

É de realçar, porém, que a legislação portuguesa em vigor não reconhece este sinal como patognomónico no diagnóstico da HST, pois pode estar presente noutras patologias não relacionadas com o ruído (Decreto-Lei nº352, 2007). De qualquer modo, o audiograma tonal por via aérea continua a ser um instrumento muito útil na abordagem desta patologia.

Verificou-se que o cálculo de PAIR e a sua análise representativa através do audiograma, comparada com a análise dos valores de PTA, não mostrou ter uma vantagem significativa no reconhecimento do entalhe audiométrico nos 4000 Hz, tanto numa fase precoce como numa fase mais tardia, pois a análise dos gráficos relativos a PAIR permitiram identificar apenas mais um entalhe audiométrico (no OD, no subgrupo 10 – 14 anos) em comparação com os gráficos de PTA.

Comparação com os limiares auditivos da população saudável

Constatou-se que, para todos os subgrupos etários, os indivíduos sujeitos a ruído ocupacional apresentaram limiares auditivos superiores aos esperados para a população saudável, de acordo com o modelo ISO 7029 (ISO, 2000), e por isto, um maior grau de hipoacusia.

Houve uma diferença maior entre os limiares de PAIR e HRI nos indivíduos entre os 30 e 50 anos de idade, que correspondem a uma grande parte da população activa portuguesa, em que o grau de hipoacusia foi mais pronunciado, principalmente nas frequências 4000 e 8000 Hz. Estas frequências são importantes para a compreensão da voz humana, principalmente a nível das palavras mais agudas, o que irá provocar uma menor inteligibilidade das palavras. Esta incapacidade vai conduzir, eventualmente, a uma desadequação pessoal, social e profissional do mesmo, levando a menor motivação e capacidade para o trabalho, podendo daí recorrer também consequências económicas pela diminuição da produtividade laboral (Lapsley e Marshall, 2001; Nelson et al., 2005).

Estes factos vêm reforçar a necessidade de reflectir sobre a implementação de programas de prevenção, sugeridas anteriormente por outros autores (Davis e Sieber, 1998; Arezes e Miguel, 2002; Atcharyasathian et al., 2008), por ser a forma de hipoacusia mais prevenível quando são implementadas as devidas medidas, e pelas consequências sócio-económicas que a HST representa quando as suas consequências são ignoradas.

ASPECTOS POSITIVOS DO ARTIGO

Este artigo aborda uma temática no âmbito da Otorrinolaringologia pouco explorada e algo subvalorizada a nível nacional, uma vez que a prevalência de HST na população portuguesa não foi ainda estudada de forma sistemática, sendo por isso necessários mais estudos dentro da área.

Visa uma amostra populacional com um largo espectro de idades e diferentes tempos de exposição profissional a ruído, permitindo um estudo mais preciso sobre a influência fundamental deste factor na instalação da HST.

Pretende reforçar a importância do rastreio sistemático da surdez profissional, com recurso à audiometria tonal por via aérea, como método de fácil execução e capacidade de reconhecimento precoce da HST, crucial para a intervenção atempada na prevenção.

ASPECTOS NEGATIVOS

Foi analisada uma amostra de dimensão reduzida (57 indivíduos) e limitada ao sexo masculino, no entanto, dada a natureza do tema analisado, tornar-se-ia muito difícil contornar este problema devido às dificuldades técnicas de recolha dos dados, nomeadamente o recurso à análise individual de cada audiograma.

A recolha indirecta dos dados tornou a análise subjectiva, devido a lacunas na recolha da informação clínica, nomeadamente a omissão de outros factores que pudessem influenciar os valores do audiograma, como a profissão e outros referidos anteriormente.

Não foi possível ter acesso aos diferentes níveis de ruído nem o número de horas de trabalho a que os indivíduos foram expostos, devido ao método indirecto de recolha de dados utilizado.

A influência da susceptibilidade individual na avaliação do grau de hipoacusia não foi considerada devido à complexidade que o processo acarreta, não tendo sido possível avaliar as diferentes lesões cocleares em indivíduos expostos às mesmas características de ruído (Plontke e Zenner, 2004).

Devido à ausência de dados suficientes, não foi analisada a influência da utilização de protecção auditiva como factor influenciador na instalação do grau de hipoacusia, nem a

influência do stress oxidativo causado pela exposição profissional a solventes orgânicos (Barregard e Axelsson, 1984; Morata et al., 1993).

ESTRATÉGIAS NA PREVENÇÃO DA SURDEZ PROFISSIONAL

A exposição a ruído em ambiente profissional é uma realidade presente no nosso país, sendo que o número de indivíduos expostos aumentou ao longo dos anos. Quando não são tomadas as medidas apropriadas, o ruído excessivo conduz à instalação de hipoacusia. As suas consequências directas, como o aumento do absentismo e o aumento da sinistralidade, foram já documentadas (Arezes e Miguel, 2002), o que mostra que não deve ser um problema ignorado.

Esta hipoacusia origina-se, geralmente, através da conjugação dos seguintes factores, que desempenham um papel importante na sua instalação:

- o nível de ruído no local de trabalho, que não deve exceder os 85 dB, segundo recomendações de vários estudos (Arezes e Miguel, 2002; Plontke e Zenner, 2004; McBride, 2004; Nelson et al, 2005);

- o tempo de exposição a ruído, sendo que geralmente um maior tempo de exposição leva a um maior grau de hipoacusia ao longo dos anos;

- as características do ruído, visto que tem sido demonstrado que um ruído descontínuo de igual intensidade a um ruído contínuo não provoca as mesmas alterações cocleares, bem como a exposição a trauma acústico, como explosões ou ruídos de impacto, que são de intensidade geralmente maior (Dobie, 1995);

- a utilização de protecção auditiva, e a duração dessa utilização no local de trabalho e ao longo dos anos.

Logo, sempre que o local de trabalho represente um ambiente propício a causar lesões auditivas nos trabalhadores, interessa implementar medidas de protecção da audição, nomeadamente:

- instaurar procedimentos de controlo a níveis técnico e administrativo da exposição a ruído (Nelson et al, 2005);

- avaliar o nível de ruído no local de trabalho e limitar a sua exposição, utilizando instrumentos de medição apropriados (Hellström e Dengerink, 2001);

- proceder à avaliação e monitorização da função auditiva dos trabalhadores, com recurso à realização de audiometrias anuais, no local de trabalho e em ambiente insonorizado (Wong et al., 2003);

- utilizar protecção auditiva adequada em ambientes com níveis de ruído superiores a 85 dB, independentemente da duração da exposição, e isolar acusticamente as fontes de ruído (Berger et al., 2000).

Actualmente, na realidade portuguesa e apesar de se assistir a uma preocupação crescente nesse sentido, estando inclusivamente previsto na legislação, estas medidas estão a ser pouco implementadas (Arezes e Miguel, 2002).

De maneira a contrariar o número crescente de indivíduos com hipoacusia incapacitante que se tem verificado, tanto a nível nacional como mundial (Nelson et al., 2005), será necessário sensibilizar e educar os trabalhadores para os riscos e consequências da exposição ao ruído no local de trabalho, alertando-os para o cumprimento destas normas, que por serem de fácil implementação, são eficazes na prevenção desta patologia.

Referências:

- Arezes PM, Miguel AS (2002) *A exposição ocupacional ao ruído em Portugal*. Revista Portuguesa de Saúde Pública 20(1):61-69.
- Arndt V, Rothenbacher D, Brenner H, Fraisse E, Zschenderlein B, Daniel U, Schuberth S, Fliedner TM (1996) *Older workers in the construction industry: results of a routine health examination and a five-year follow-up*. Occup Environ Med 53(10):686-691.
- Atcharyasathian V, Chayarpham S, Suchada S (2008) *Evaluation of Noise-Induced Hearing Loss with Audiometer and Distortion Product Otoacoustic Emissions*. J Med Assoc Thai 91(7):1066-1071.
- Barregard L, Axelsson A (1984) *Is there an ototraumatic interaction between noise and solvent?* Scand Audiol 13:151-155.
- Berger EH, Royster LH, Royster JD, Driscoll DP, Layne M (2000) *The Noise Manual*. Fairfax, VA: American Industrial Hygiene Association.
- Burns W, Robinson DW (1970) *Hearing and noise in industry*. London: Her Majesty's Stationery Office.
- Celik O, Ozturk A, Yalcin S (1998) *Hearing parameters in noise exposed industrial workers*. Auris Nasus Larynx 25:369-75.
- Davis R, Sieber WK (1998) *Trend in hearing protector usage in American manufacturing from 1972 to 1989*. Am Ind Hyg Assoc J 59(1):715-722.
- Decreto-Lei nº352/2007. Diário da República, 1.ª série — N.º 204 — 23 de Outubro de 2007.
- Dobie RA (1990) *A method of allocation of hearing handicap*. Otolaryngol Head Neck Surg 103[5 (Pt 1)]:733-9.

- Dobie RA (1992) *The relative contributions of occupational noise and aging in individual cases of hearing loss*. Ear Hear 13(1):19-27.
- Dobie RA (1995) *Prevention of Noise-Induced Hearing Loss*. Archives of Otolaryngology 121(4):385-391.
- Hellström PA, Dengerink H (2001) *The relevance of A-weighted sound pressure levels when predicting the risk of for NIHL*. In: Noise Induced Hearing Loss: Basic Mechanisms, Prevention and Control (Henderson D, Prasher D, Kopke R, Salvi R, Hamernik R, ed), pp 341-50. London: NRN Publications.
- Henderson D, Subramaniam M, Boettcher FA (1993) *Individual susceptibility to noise induced hearing loss: An old topic revisited*. Ear Hear 14(3):152-68.
- International Organization for Standardization (1990) *Acoustics – Determination of Occupational Noise Exposure and Estimation of Noise-induced Hearing Impairment*. ISO 1999. Geneva: ISO.
- International Organization for Standardization (2000) *Acoustics – Statistical Distribution of Hearing Thresholds as a Function of Age*. ISO 7029. Geneva: ISO.
- Lapsley Miller JA, Marshall L (2001) *Monitoring the effects of noise with otoacoustic emissions*. Semin Hear 22:393-403.
- Mair A, Pearson J, Taylor W, et al. (1965) *Study of noise and hearing in jute weaving*. J Acoust Soc Am 38:113-20.
- Maltby M (2005) *Occupational Audiometry*. Burlington, MA: Elsevier.
- McBride DI (2004) *Noise-induced hearing loss and hearing conservation in mining*. Occup Med 54:290-296.

- McBride DI, Williams S (2001) *Audiometric notch as a sign of noise induced hearing loss*. *Occup Environ Med* 58:46-51.
- Morata TC, Dunn DE, Kretschmer LW, Lemasters GK, Keith RW (1993) *Effects of occupational exposure to organic solvents and noise on hearing*. *Scand J Work Environ Health* 23:289-298.
- Nelson DI, Nelson RY, Concha-Barrientos M, Fingerhut M (2005) *The global burden of occupational noise-induced hearing loss*. *Am J Ind Med* (in press).
- Ogido R, Costa EA, Machado HC (2009) *Prevalência de sintomas auditivos e vestibulares em trabalhadores expostos a ruído ocupacional*. *Rev Saúde Pública* 43(2):377-80.
- Plontke S, Zenner THP (2004) *Current aspects of hearing loss from occupational and leisure noise*. In: *Environmental and Occupational Health Disorders* (Schultz-Coulon HJ, ed), pp233-325. Germany: Videel OHG.
- Rabinowitz PM (2000) *Noise-induced hearing loss*. *Am Fam Physician* 61:2749-56.
- Śliwińska-Kowalska M, Dudarewicz A, Kotyło P, Zamysłowska-Szmytke E, Pawlaczyk-Łuszczynska M, Gajda-Szadkowska A (2006) *Individual Susceptibility to noise-induced hearing loss: choosing an optimal method of retrospective classification of workers into noise-susceptible and noise-resistant groups*. *Int J Occup Med Environ Health* 19(4):235-45.
- Spreeuwiers D, Boer AGEM, Verbeek JHAM, van Beurden MM, van Dijk FJH (2008) *Diagnosing and reporting of occupational diseases: a quality improvement study*. *Occup Med* 58:115-121.

Wong TW, Yu TS, Chen WQ, Chiu YL, Wong CN, Wong AHS (2003) *Agreement between hearing thresholds measured in non-soundproof work environments and a soundproof booth*. *Occup Environ Med* 60:667-671.

Yildirim I, Kilinc M, Okur E, Tolun FI, Kiliç MA, Kurutas EB, Ekerbiçer HÇ (2007) *The Effects of Noise on Hearing and Oxidative Stress in Textile Workers*. *Ind Health* 45:743-749.

Agradecimentos:

Prof. Dr. António Diogo de Paiva – Director do Serviço de Otorrinolaringologia.

Hospitais da Universidade de Coimbra

Dr. José Manuel Romão – Assistente Convidado de Otorrinolaringologia.

Faculdade de Medicina da Universidade de Coimbra

Dr.^a Vera Sofia Soares – Assistente Hospitalar de Otorrinolaringologia.

Hospital de São Teotónio, Viseu