

ESTUDO DO DESLOCAMENTO TEMPORÁRIO TEMPORÁRIO EM TRABALHADORES TÊXTEIS

Study of the Temporary Threshold Shift in Textile Workers

ANA RIBEIRO¹, CARLA SILVA¹

RESUMO

O termo «ruído» é usado para descrever um som indesejável; é considerado um dos agentes mais nocivos encontrado no ambiente de trabalho afetando a vida do indivíduo no plano social, físico e psicológico. As consequências decorrentes da exposição ao ruído são várias. No que diz respeito à audição, o ruído propicia três efeitos: a Mudança Temporária do Limiar Auditivo, a Perda Auditiva Induzida Pelo Ruído (PAIR), e o Trauma Acústico.

O objetivo desta investigação é determinar a influência do ruído na Mudança Temporária do Limiar Auditivo em trabalhadoras têxteis comparando para o efeito o resultado dos Limiares Auditivos e das Otoemissões Acústicas Transitórias antes e após a exposição ao ruído.

Neste estudo participaram 31 trabalhadoras têxteis com idades compreendidas entre os 20 e 50 anos, que trabalham no sector têxtil há pelo menos 2 anos. Após análise dos resultados, foi possível verificar diferenças estatisticamente significativas entre os limiares auditivos da pré e pós-exposição, no Ouvido Direito e Esquerdo, exceto nas frequências de 8000Hz e 2000Hz, respetivamente. Relativamente às Otoemissões Acústicas Transitórias de Diagnóstico não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre a Pré e Pós-Exposição, embora se observe uma diminuição das amplitudes das mesmas após a exposição ao ruído. Face a estes resultados, torna-se importante a implementação obrigatória de Programas de Conservação Auditiva sempre que exista exposição ao ruído nos postos de trabalho, devendo ser tomadas medidas para reduzir os níveis de pressão sonora, de forma a proteger a saúde auditiva dos trabalhadores.

Palavras chave: Otoemissões acústicas transitórias de diagnóstico, audiograma tonal simples, mudança temporária do limiar auditivo, perda auditiva induzida pelo ruído.

ABSTRACT

The term «noise» is used to describe undesirable sounds. It is considered to be one of the most harmful factors found in the workplace, affecting the life of an individual in the social, physical and psychological field. The resulting consequences due to the exposure to undesirable sounds are diverse. With regard on hearing, noise provides 3 effects: the Temporary Threshold Shift (TTS), the Noise Induced Hearing Loss (NIHL) and the Acoustic Trauma.

The goal of this investigation is to determinate the influence of noise in the Temporary Threshold Shift, comparing for such, the results of the Simple Tonal Audiometry and the Transient-Evoked Otoacoustic Emissions before and after the exposure to noise. 31 textile workers participated in this investigation. Aged between 20 and 50 years old, they have been working in textile manufacture for at least 2 years. After analyzing the results, it was possible to identify statistically significant differences between the Simple Tonal Audiometry, in pre and post-exposure, in the right and left ears, except in frequencies of 8000Hz and 2000Hz, respectively. Regarding the Transient-Evoked Otoacoustic Emissions, there was no statistically significant differences between pre and post-exposure, though it can be identified a decrease in its amplitude after the exposure to noise. Facing these results, it becomes importante the mandatory applications of Hearing Conservation Programs in workplaces where is exposure to harsh sounds, taking preventive measures to decrease the sound pressure levels, protecting the workers hearing health.

Key words: Transient-evoked otoacoustic emissions, simple tonal audiometry temporary threshold shift, noise induced hearing loss, hearing conservation program.

INTRODUÇÃO

A exposição ao ruído está omnipresente em muitos ambientes profissionais. As exposições ao ruído superiores a 85dB(A) são associadas a uma larga variedade de efeitos no sistema auditivo do Homem e efeitos gerais como agitação, cansaço, dores de cabeça, hipertensão, entre outros. Efeitos adversos que incluem a perda auditiva temporária a permanente, podem interferir com a comunicação do trabalhador assim como prejudicar

as suas capacidades como ouvir sinais de alarme ou a monitorização de equipamentos no local de trabalho, com consequentes efeitos como a exaustão, distração, tensão mental, irritabilidade, aumento do stress, irritabilidade, decréscimo das habilidades do processamento temporal e distúrbios do sono ^(1, 2).

Em Portugal, segundo o Instituto Nacional de Estatística,

¹ Instituto Politécnico de Coimbra, ESTESC-Coimbra Health School, Audiologia, Portugal.

estima-se que trabalhem no sector têxtil cerca de 40 707 trabalhadores, protegidos pela legislação portuguesa referente ao ruído ocupacional em ambientes industriais ⁽³⁾, que estabelece como valor limite de exposição diária de um trabalhador 87 dB(A). Se os riscos decursivos da exposição ao ruído não puderem ser prevenidos por outros meios, devem ser concedidos aos trabalhadores protetores auditivos individuais apropriados, o que infelizmente não acontece em muitos postos de trabalho.

O ruído, quando em alta intensidade e exposto de forma continuada pode causar alterações na estrutura do ouvido interno, afetando principalmente as células ciliadas externas (CCE), provocando inicialmente, uma falha na regulação iónica intracelular devido às alterações na membrana celular das CCE. Este processo leva ao aumento do número de lipossomas e à inflamação das células. Os cílios tornam-se mais flexíveis e desordenados, causando a apoptose das células ^(4, 5).

No que diz respeito aos efeitos auditivos provocados pelo ruído, estes podem ser: Trauma Acústico (causado por uma única exposição a um nível sonoro de intensidade elevada, que para além de atingir as estruturas do ouvido interno, por vezes pode provocar a destruição do Orgão de Corti, danos na cadeia ossicular e rutura da membrana timpânica); Mudança Temporária do Limiar Auditivo (redução do limiar auditivo após algumas horas de exposição a níveis sonoros intensos, tendendo a voltar ao normal 2 a 3 horas após cessação da exposição ao ruído); e Perda Auditiva Induzida Pelo Ruído (PAIR) ^(6 - 8).

A PAIR é a consequência de uma acumulação de exposições contínuas ou intermitentes ao ruído, que geralmente se desenvolve de um modo lento ao longo dos anos ⁽⁹⁾. Em geral, quanto maior o tempo de exposição, e/ou quanto maior o nível sonoro do ruído, maior é o impacto sobre a audição ⁽¹⁰⁾. A PAIR tem as seguintes características ⁽⁹⁾: É sempre sensorineural, tipicamente bilateral e irreversível;

O seu principal sintoma é um “entalhe” no Audiograma Tonal Simples (ATS) nas altas frequências de 3000, 4000 ou 6000 Hz, com recuperação aos 8000 Hz, o local exacto do entalhe depende de múltiplos fatores, incluído a frequência do ruído e a dimensão do canal auditivo externo; Os acufenos são um sintoma de alerta precoce da PAIR, a presença de uma TTS com presença ou não de acufenos é um indicador de risco de PAIR que ocorrerá se a exposição ao ruído continuar; No início da PAIR, os limiares auditivos médios às frequências de 500, 1000 e 2000 Hz são melhores que os limiares a 3000, 4000 e 6000 Hz, e o limiar a 8000 Hz é geralmente melhor do que a parte mais baixa do entalhe; O risco da PAIR é considerado baixo para exposições inferiores a 85dB (média ponderada para 8 horas de trabalho diário), aumentando significativamente com exposições de intensidades superiores a 85dB. A PAIR além de permanente é reabilitável, por meios terapêuticos individuais e em grupo, a partir da análise cuidadosa da avaliação audiológica do trabalhador; mas 100% evitável usando medidas de segurança ⁽⁴⁾.

São muitos e variados os critérios e as classificações existentes para a PAIR, sendo que todos eles consideram apenas os Limiares Auditivos por via aérea: o método Clínico de Goldman, o de Fowler, o de Pereira, Merluzzi, e Ferreira Júnior ⁽¹¹⁾.

A análise dos Limiares Auditivos deve permitir ao Médico e ao Audiologista uma conduta de prevenção da perda auditiva induzida pelo ruído. Atualmente, existe uma necessidade de se criar uma padronização na classificação da PAIR em conjunto com a história clínica, exames e avaliações do Handicap Auditivo, para assim se ver esclarecido os verdadeiros danos que o ruído causa ao indivíduo ⁽¹¹⁾.

Sempre que a exposição ao ruído nos postos de trabalho for suscetível de originar efeitos adversos, devem ser tomadas medidas para reduzir os níveis de pressão

sonora, de forma a proteger os trabalhadores expostos, implementando um Programa de Conservação Auditiva ⁽¹²⁾.

A National Institute for Occupational Safety and Health(1998) (NIOSH) sugere que a estrutura de um PCA contenha, pelo menos, os seguintes pontos; Auditorias iniciais e anuais aos procedimentos utilizados; Avaliação do ruído ocupacional; Medidas de controlo técnico e administrativo das exposições ao ruído; Avaliação e monitorização da função auditiva dos trabalhadores; Utilização de proteção individual para exposições iguais ou superiores a 85 dB(A), independentemente da duração da exposição; Formação e motivação dos trabalhadores; Arquivo de registos.

Em Portugal, em apenas algumas indústrias encontramos um PCA devidamente estruturado, como descrito anteriormente. Apesar deste facto, há muitas entidades e empresas que manifestam preocupações para com este assunto. Além disso, por obrigação legal, muitas das empresas têm de cumprir alguns dos requisitos dos PCA, nomeadamente, a avaliação auditiva dos trabalhadores e a avaliação da exposição ao ruído ocupacional ⁽¹²⁾.

Os testes audiométricos devem ser realizados periodicamente entre os trabalhadores expostos. As normas da Occupational Safety and Health Administration (OSHA) exigem testes nas frequências de 500, 1000, 2000, 3000, 4000 e 6000 Hz. A PAIR afecta principalmente as altas frequências (ou seja, 4000 e 6000 Hz), sendo que o seu diagnóstico precoce pode ajudar a evitar uma maior perda de audição e com conseqüente extensão da perda às frequências da fala - ou seja, 500, 1000, 2000 e 3000 Hz ⁽¹³⁾.

Por sua vez as Otoemissões Acústicas Evocadas (sons emitidos a partir de células ciliadas externas em resposta a um estímulo acústico, enviado para canal auditivo externo, onde são posteriormente captadas) particularmente as

otoemissões acústicas evocadas transitórias (TOEA) constituem uma ferramenta importante na avaliação auditiva em indivíduos expostos ao ruído. As TOEA deveriam ser aplicadas em programas de conservação auditiva para fins de detecção precoce de danos causados por exposições ocupacionais, uma vez que, nestes casos, as otoemissões acústicas transitórias de diagnóstico apresentam-se ausentes ou com amplitudes diminuídas ^(13 - 15).

Em comparação com a audiometria tonal, as TOEA podem ser mais sensíveis na avaliação de alterações na cóclea, temporárias ou permanentes, causadas pela exposição ao ruído ou outros agentes ototóxicos. Alguns autores mostraram que, após dez minutos de exposição ao ruído, foi obtida uma correlação significativa entre os valores das TOEA e as mudanças temporárias no limiar auditivo (TTS). Uma diminuição significativa nas respostas das TOEA foi observada especialmente nas frequências mais altas, confirmando os efeitos do ruído na região basal cóclea ⁽¹⁴⁾.

O objetivo do presente estudo foi estudar a influência que o ruído tem na audição de trabalhadoras têxteis, para assim verificar se o ruído ao qual os trabalhadores estão expostos provoca uma mudança temporária do limiar auditivo. Pretende-se de igual modo, analisar uma possível relação entre a TTS e a PAIR.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado nas instalações de uma confecção têxtil. A sua população foi constituída por 31 indivíduos com idades compreendidas entre os 20 e os 50 anos que trabalhem no sector têxtil há pelo menos 2 anos. São fatores de exclusão para este estudo a presença de alterações na otoscopia, alterações no ouvido externo e/ou médio, timpanograma diferente do Tipo A, a realização de alguma cirurgia otológica e a toma de qualquer tipo de

medicação.

Os recursos técnicos utilizados nesta investigação foram: o otoscópio da marca Heine modelo Mini 2000, e respetivos espéculos, impedancímetro GSI 38 Auto Tympanometry, e respetivas olivas, o audiómetro Madsen modelo Midimate 622, os auscultadores TDH 39, o equipamento das otoemissões acústicas da marca Otodynamic e as suas respetivas olivas.

Tendo em conta o objetivo do estudo, foram colocadas as seguintes questões de investigação:

Q1: Os Limiares Auditivos das trabalhadoras estão mais aumentados após a exposição ao ruído?

Q2: As Otoemissões Acústicas Transitórias de Diagnóstico apresentam uma redução na amplitude de respostas após exposição ao ruído?

Após a obtenção da autorização para a realização do estudo nas suas instalações da confeção têxtil, todas as funcionárias da mesma foram informadas devidamente sobre o estudo e dos procedimentos do mesmo, tendo sido entregue um termo de consentimento informado, livre e esclarecido. Seguidamente, foi distribuído um questionário, para perceber se estavam reunidos os critérios necessários para poderem integrar a amostra do estudo, assim como conhecer alguma possível sintomatologia dos indivíduos. Posteriormente, foram marcados todos os indivíduos de modo a que o mesmo individuo realizasse os exames antes e após a jornada de trabalho, com pelo menos 13 horas de descanso entre a realização dos exames da pré-exposição e a última exposição ao ruído.

Após a organização das trabalhadoras têxteis, foram realizados os exames audiológicos. Efetuou-se primeiramente uma Otoscopia e Timpanometria. Procedeu-se de seguida à realização do Audiograma Tonal Simples. Os critérios de normalidade considerados foram os do BIAP, norma 02. Procedeu-se à pesquisa dos limiares

auditivos na via aérea nas frequências de 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000Hz, de 1 em 1 dB. Por via óssea foram testadas as frequências de 500 e 1000Hz, pelo mesmo processo.

De seguida, foram realizadas as Otoemissões Acústicas Evocadas Transitórias de Diagnóstico. Na realização deste exame, foram testadas as frequências de 1000, 1500, 2000, 3000, 4000, 5000 e 6000 Hz. Como parâmetros de estimulação foi usado, o Click como tipo de estímulo, com 200 passagens a uma intensidade entre os 80 a 85 dB SPL. Apenas as TOEA com uma reprodutibilidade de aproximadamente 90% foram consideradas para o estudo. Esta avaliação era repetida mais tarde, após aproximadamente 8 horas de exposição ao ruído.

MÉTODOS ESTATÍSTICOS

A análise estatística dos resultados da recolha da amostra será feita através da base de dados Statistical Package for the Social Sciences versão 23 (SPSS), recorrendo aos vários testes estatísticos.

O teste utilizado para a análise dos resultados foram: o teste t-Student para amostras emparelhadas. Neste teste, para se considerar que existam diferenças estatisticamente significativas, o valor significativo (p) tem de ser inferior a 0,05.

ANÁLISE DOS RESULTADOS

Características gerais da amostra

Segundo os dados recolhidos a média das idades dos participantes é de 36 anos, sendo a idade mínima de 20 anos e a idade máxima de 50 anos. É possível verificar que as trabalhadoras estão nesta profissão em média há 168,10 meses consecutivos, e na empresa em média há

51,45 meses consecutivos. Em média, as trabalhadoras trabalham neste sector no mínimo há 24 meses consecutivos e no máximo há 384 meses.

As trabalhadoras questionadas sobre a audição, 90,3% responderam que ouvem bem, sendo que 22,6% das funcionárias sentem acufenos. Questionadas sobre a dificuldade em compreender o que os outros dizem e se sentem desconforto quando expostas a sons elevados, responderam que sim 22,6% e 45,2%, respetivamente.

Quando questionadas sobre o que sentiam quando expostas ao ruído, 19,% responderam dor de Cabeça. Das 31 trabalhadoras, 9 responderam não sentir qualquer tipo de sintomas, e ainda 12 trabalhadoras referiram sentir stress entre os demais sintomas.

Análise Estatística dos Resultados

Relativamente à análise estatística dos resultados, inicialmente comparou-se as médias dos limiares auditivos de cada ouvido, separadamente, e para ambos os momentos de teste (pré e pós-exposição ao ruído). Na Tabela 1, é possível observar as médias dos limiares auditivos do Ouvido Direito, na Pré e Pós-Exposição ao Ruído. Verifica-se que em todas frequências testadas ocorre um aumento dos limiares auditivos na Pós-Exposição, observando-se que é na frequência de 500Hz que ocorre um maior aumento (4,4517dB).

Nesta tabela é possível verificar, também, que é na frequência de 6000 Hz onde a diferença entre os limiares na Pré e Pós-Exposição é mais elevada; e que é na frequência de 8000Hz onde ocorre a menor variação do limiar auditivo.

Ainda da Tabela 1, é possível averiguar que no Ouvido Direito existem diferenças estatisticamente significativas entre a média dos limiares de todas as frequências na pré e pós exposição ao ruído, uma vez que o valor $p \leq 0,05$,

exceto na frequência de 8000Hz.

Ao comparar-se a médias dos limiares do Ouvido Esquerdo na Pré e Pós-Exposição ao Ruído (Tabela 2), verificou-se que, tal como no Ouvido Direito, existe um aumento do limiar auditivo na Pós-Exposição ao Ruído, para todas as frequências testadas. Observou-se, igualmente ao Ouvido Direito, que é na frequência de 6000Hz onde o limiar auditivo está mais elevado, ultrapassando os 20dB de limiar auditivo nas duas situações de teste (pré e pós exposição).

Observando a Tabela 2, é possível verificar que, no Ouvido Esquerdo, existem diferenças estatisticamente significativas nos limiares auditivos entre a pré e a pós-exposição ao ruído nas frequências de 500, 1000, 3000, 4000, 6000 e 8000Hz.

Relativamente às Otoemissões Acústicas Transitórias de Diagnóstico, foi possível verificar que ocorre uma diminuição da amplitude destas a todas as frequências testadas no Ouvido Direito após exposição ao ruído (Tabela 3). Ainda na mesma tabela, é possível verificar que nas frequências de 5000Hz e 6000Hz, ocorre uma diminuição do número de indivíduos que apresentam Otoemissões.

Relativamente, ao estudo das Otoemissões Acústicas no Ouvido Esquerdo (Tabela 4), é possível verificar que com o aumento das frequências o número de indivíduos que apresentavam Otoemissões Acústicas diminuíram, nomeadamente às frequências de 5000Hz e 6000Hz. Ainda na Tabela 20, é possível comprovar que ocorre uma diminuição da amplitude das Otoemissões Acústicas em todas as frequências testadas na pós-exposição comparativamente à pré-exposição.

Relativamente, ao estudo das Otoemissões Acústicas no Ouvido Esquerdo (Tabela 20), é possível verificar que com o aumento das frequências o número de indivíduos

que apresentavam Otoemissões Acústicas diminuíram, nomeadamente às frequências de 5000Hz e 6000Hz. Ainda na Tabela 20, é possível comprovar que ocorre uma diminuição da amplitude das Otoemissões Acústicas em todas as frequências testadas na pós-exposição comparativamente à pré-exposição.

De forma a complementar as informações retiradas no Audiograma Tonal Simples e nas Otoemissões Acústicas Transitórias de Diagnóstico, dividiu-se as trabalhadoras têmeis em três grupos consoante o tempo de trabalho na profissão: Até 5 anos (inclusivé), dos 5 aos 15 anos (inclusivé) e mais que 15 anos. Posto isto, foi verificado os limiares auditivos das frequências de 500, 1000, 2000 e 4000Hz para cada ouvido e para as duas situações de teste, pré e pós-exposição ao ruído. No Ouvido Direito foi possível verificar que com o aumento dos anos de trabalho na profissão, os limiares da Pré-Exposição aumentam; acontecendo o mesmo na Pós-Exposição. Verifica-se, também, que o grupo onde a diferença entre média dos limiares auditivos da Pré e Pós-Exposição é mais elevado é no grupo onde constam as funcionárias com mais de

15 anos de serviço na profissão, ocorrendo um aumento de 4,2 dB. No Ouvido Esquerdo é possível verificar que o grupo onde ocorre uma maior variação/aumento do limiar auditivo na Pós-Exposição é o grupo III, que corresponde às funcionárias que possuem mais anos de serviço, à semelhança do que ocorreu no Ouvido Direito.

Por último, e de forma a obter mais informações sobre o ambiente a que as funcionárias estão expostas, foi feita a medição do ruído ocupacional. A disposição das funcionárias foi dividida em duas partes e foi realizada a medição. Este processo contou com o apoio de um docente do Departamento de Saúde Ambiental da Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Coimbra (Tabela 5 - 7).

Nas Tabelas 5 e 6, é possível observar que o valor equivalente do ruído contínuo é de 77,8 e 83,0 dB (A), respetivamente. Na Tabela 7, é possível analisar as frequências nas quais o ruído se propaga. Daqui, é possível retirar que é nas frequências graves que este mais se difunde, e com maior porção na frequência de 500 Hz.

Tabela 1. Média dos Limiares Auditivos do Ouvido Direito na Pré e Pós-Exposição ao Ruído.
Análise estatística obtida pelo Teste T-Student para amostras emparelhadas.

					Diferenças Emparelhadas		
		Média	N	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	P
Limiar a 500Hz	Pré-Exposição	10,1935	31	4,87456	4,45161	4,55952	0
	Pós-Exposição	14,6452	31	5,41940			
Limiar a 1000Hz	Pré-Exposição	9,4194	31	3,81902	3,70968	3,95974	0
	Pós-Exposição	13,1290	31	4,16927			
Limiar a 2000Hz	Pré-Exposição	8,4839	31	6,84042	2,35484	4,18369	0,004
	Pós-Exposição	10,8387	31	7,83623			
Limiar a 3000Hz	Pré-Exposição	6,8065	31	6,08506	2,19355	3,74539	0,003
	Pós-Exposição	9,0000	31	7,31209			
Limiar a 4000Hz	Pré-Exposição	8,3871	31	9,75936	2,80645	4,73582	0,003
	Pós-Exposição	11,1935	31	10,92526			
Limiar a 6000Hz	Pré-Exposição	12,2581	31	7,32106	3,58065	5,23943	0,001
	Pós-Exposição	15,8387	31	7,91242			
Limiar a 8000Hz	Pré-Exposição	9,3548	31	8,64696	1,6129	6,15726	0,155
	Pós-Exposição	10,9677	31	8,35258			

Tabela 2. Média dos Limiares Auditivos do Ouvido Esquerdo na Pré e Pós-Exposição ao Ruído.

Análise estatística obtida pelo Teste T-Student para amostras emparelhadas.

a. A correlação e t não podem ser calculados porque a soma de ponderações de caso é menor ou igual a 1.

					Diferenças Emparelhadas		
		Média	N	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	P
Limiar a 500Hz	Pré-Exposição	7,1935	31	6,26322	3,32258	5,10155	0,001
	Pós-Exposição	10,5161	31	7,45149			
Limiar a 1000Hz	Pré-Exposição	6,0323	31	4,58609	2,16129	3,55993	0,002
	Pós-Exposição	8,1935	31	5,19243			
Limiar a 2000Hz	Pré-Exposição	9,5484	31	7,15932	1,61290	4,52163	0,056
	Pós-Exposição	11,1613	31	7,99207			
Limiar a 3000Hz	Pré-Exposição	7,1935	31	7,46288	2,70968	6,16546	0,02
	Pós-Exposição	9,9032	31	8,40775			
Limiar a 4000Hz	Pré-Exposição	6,5806	31	9,33729	3,93548	7,88220	0,009
	Pós-Exposição	10,5161	31	10,45585			
Limiar a 6000Hz	Pré-Exposição	20,6774	31	11,51343	3,12903	6,09777	0,008
	Pós-Exposição	23,8065	31	9,21744			
Limiar a 8000Hz	Pré-Exposição	8,2581	31	6,97600	3,19355	7,69164	0,028
	Pós-Exposição	11,4516	31	8,38586			

Tabela 3. Amplitude das Otoemissões Acústicas Transitórias de Diagnóstico no Ouvido Direito na Pré e Pós-Exposição ao Ruído.

Análise estatística pelo Teste T-Student para amostras emparelhadas.

					Diferenças Emparelhadas		
		Média	N	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	P
Amplitude OEA a 1000Hz	Pré-Exposição	1,4355	31	5,75578	0,4871	2,73468	0,329
	Pós-Exposição	0,9484	31	5,94216			
Amplitude OEA a 1414Hz	Pré-Exposição	7,3226	31	6,01807	0,56452	4,67308	0,506
	Pós-Exposição	6,7581	31	4,65573			
Amplitude OEA a 2000Hz	Pré-Exposição	2,4871	31	5,91584	0,04516	2,12741	0,907
	Pós-Exposição	2,4419	31	5,47319			
Amplitude OEA a 2828Hz	Pré-Exposição	2,01	31	6,08706	0,40032	1,45318	0,136
	Pós-Exposição	1,6097	31	5,74627			
Amplitude OEA a 4000Hz	Pré-Exposição	-2,629	31	7,17715	0,19677	1,97459	0,583
	Pós-Exposição	-2,8258	31	7,19768			
Amplitude OEA a 5000Hz	Pré-Exposição	-10,86	10	5,29595	1,38	0,58462	0
	Pós-Exposição	-12,24	10	5,20517			
Amplitude OEA a 6000Hz	Pré-Exposição	-12	1 ^a	-	-	-	-
	Pós-Exposição	-14	1 ^a	-			

Tabela 4. Amplitude das Otoemissões Acústicas Transitórias de Diagnóstico no Ouvido Esquerdo na Pré e Pós-Exposição ao Ruído. Análise estatística pelo Teste T-Student para amostras emparelhadas.

					Diferenças Emparelhadas		
		Média	N	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	P
Amplitude OEA a 1000Hz	Pré-Exposição	3,4613	31	4,99531	0,53226	3,28931	0,375
	Pós-Exposição	2,9290	31	5,27827			
Amplitude OEA a 1414Hz	Pré-Exposição	7,1806	31	4,12904	0,12258	4,29517	0,875
	Pós-Exposição	7,0581	31	5,31136			
Amplitude OEA a 2000Hz	Pré-Exposição	3,6935	31	5,14924	0,09677	5,02749	0,915
	Pós-Exposição	3,5968	31	6,66901			
Amplitude OEA a 2828Hz	Pré-Exposição	2,1129	31	5,82505	0,85806	4,44205	0,291
	Pós-Exposição	1,2548	31	6,47626			
Amplitude OEA a 4000Hz	Pré-Exposição	-3,6355	31	6,90848	0,17097	5,11737	0,854
	Pós-Exposição	-3,8065	31	8,14952			
Amplitude OEA a 5000Hz	Pré-Exposição	-12,84	5	3,81156	2,04	4,23415	0,342
	Pós-Exposição	-14,88	5	1,10995			
Amplitude OEA a 6000Hz	Pré-Exposição	-14,3667	3	3,82143	3,33333	4,9085	0,361
	Pós-Exposição	-17,7	3	1,3			

Tabela 5. Fila 1: à esquerda quando se entra nas instalações.

Leq: 77,8 dB(A)	Exposição ao Ruído
LCPeak, T: 110,1 dB(C)	Exposição a Picos de Ruído

Tabela 6. Fila 2: à direita de quando se entra nas instalações.

Leq: 83,0 dB(A)	Exposição ao Ruído
LCPeak, T: 112,5 dB (C)	Exposição a Picos de Ruído

Tabela 7. Análise do Ruído em Frequência.

63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz
75,1	80,7	86,7	93,6	81	73,9	69,9	65

DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

Com o intuito de estudar a Mudança Temporária dos Limiares Auditivos em Trabalhadoras de uma Confeção Têxtil foram utilizadas as Otoemissões Acústicas Transitórias de Diagnóstico (TEOA) e o Audiograma Tonal Simples (ATS).

Dentro das várias consequências, a exposição ao ruído pode provocar uma perda temporária da audição, que pode ser recuperada após cessação da exposição ao ruído. Por outro lado, a perda de audição pode agravar-se e levar a uma perda permanente da audição, que tende a piorar com a continuação da exposição a níveis elevados de ruído e com o tempo de exposição a este.

A surdez resultante da exposição a níveis sonoros elevados no local de trabalho é uma das doenças mais conhecidas e representa umas das principais doenças profissionais da atualidade, sendo actualmente detetada através do ATS. Um complemento para avaliação da PAIR são as OEA, pois podem ser usadas de forma eficiente, sendo um método preciso, objetivo, e uma ferramenta rápida e não invasiva para avaliar a função das CCE, células estas que são as principais estruturas afetadas pelo ruído, desencadeando a partir daí uma série de alterações a nível da audição.

Relativamente às questões de investigação deste estudo,

a Questão 1 que pretendia verificar se os limiares auditivos das trabalhadoras estão aumentados após a exposição ao ruído, verificou-se que existiam diferenças estatisticamente significativas para todas as frequências testadas, com exceção da frequência dos 8000Hz.

Os resultados do ouvido esquerdo apontam igualmente para um aumento dos limiares auditivos, na pós-exposição, para todas as frequências testadas. Nesta situação, foram observadas diferenças estatisticamente significativas para todas as frequências, exceto na frequência de 2000Hz. No cálculo da média da perda tonal após a exposição ao ruído, foi possível observar que os limiares estão dentro da normalidade em ambos os ouvidos. Porém, em ambos os ouvidos, foi possível observar que os limiares auditivos se encontram aumentados na frequência dos 6000Hz.

Na literatura, é possível observar estudos com resultados semelhantes. Boger, Barbosa-Branco & Otonni ⁽¹⁶⁾, realizaram 192 avaliações audiométricas; destas 91 foram realizadas em duas indústrias metalúrgicas, 54 em três indústrias madeireiras e 47 numa fábrica de mármore. Os autores observaram que as maiores médias dos limiares auditivos se encontravam na frequência dos 6000Hz; observaram igualmente a variação das frequências para cada ouvido e obtiveram diferenças estatisticamente significativas para todas as frequências.

Este resultado igualmente observado no nosso estudo, é consistente com o quadro clínico típico de PAIR, como defendem os autores Kirchner e colaboradores ⁽⁹⁾, já citados anteriormente neste estudo.

No estudo de Solanki e colaboradores ⁽¹⁷⁾, foram investigados os limiares auditivos em trabalhadores têxteis expostos ao ruído e em indivíduos não expostos.

A audiometria revelou um entalhe no audiograma na frequência dos 4000Hz, sendo a frequência de 6000Hz

menos afectada. Os resultados deste estudo diferem do nosso na medida em que os 6000Hz foram a frequência cujos limiares sofreram maior perda após exposição ao ruído.

Coelho e colaboradores ⁽¹⁸⁾ defendem que a alta prevalência do entalhe, mesmo com limiares auditivos dentro da normalidade, é um indicativo para o futuro desenvolvimento da PAIR. Estes sinais clínicos devem ser valorizados na prática clínica de modo a que sejam adoptadas medidas profiláticas na salvaguarda da saúde auditiva dos trabalhadores expostos ao ruído. Este achado é congruente com o nosso estudo, uma vez que embora todos os indivíduos tenham limiares auditivos dentro da normalidade, estes apresentam entalhe na frequência de 6000Hz.

Régis, Crispim & Ferreira ⁽¹⁹⁾, realizaram um estudo em 1499 sujeitos. Para estimativa da incidência da PAIR foram selecionados 763 audiogramas (realizados anteriormente) com audição normal e foram comparadas com as audiometrias realizadas posteriormente. Os autores verificaram que a perda auditiva aumentou de acordo com o tempo de serviço. Este resultado é congruente com o presente estudo, onde observamos que o aumento de tempo de serviço leva a um aumento dos limiares auditivos tanto na pré como na pós-exposição ao ruído. Foi verificado, também, que é no grupo de funcionárias com mais tempo de serviço que ocorre uma maior variação entre os limiares auditivos da pré e da pós-exposição.

Também no nosso estudo foi possível observar que existe uma ligeira diferença de limiares auditivos entre o ouvido direito e o esquerdo, sendo que é no ouvido direito onde eles se encontram ligeiramente aumentados. Este facto foi também observado no estudo de Shah, Baig & Vaidya ⁽⁴⁾, com a justificação de que «poderia ser por causa da posição dos indivíduos enquanto trabalham na máquina, sendo que no caso dos destros o ouvido direito estará

mais perto da máquina».

Tendo em consideração a Questão de Investigação 2 que pretendia verificar se as amplitudes das otoemissões acústicas evocadas transitórias de diagnóstico diminuíam na pós-exposição, os resultados deste estudo revelaram que em todas as frequências testadas, e em ambos os ouvidos, ocorreu uma diminuição das amplitudes. Sendo que apenas se obtiveram diferenças estatisticamente significativas a 5000Hz no ouvido direito.

Sliwiska-Kowalska, Kotylo & Mendler ⁽¹⁴⁾, estudaram trinta e dois funcionários do sexo masculino de uma fábrica de metal. Foram incluídos na bateria de testes as otoemissões acústicas evocadas transitórias, a audiometria tonal simples e a impedanciometria. Tanto a audiometria como as otoemissões acústicas mostraram uma redução significativa devido à exposição ao ruído. Os seus resultados confirmam a alta sensibilidade das otoemissões ao ruído industrial. Este estudo pode recomendar essa medida como um método de avaliação para a TTS a incluir no programa de conservação, além da audiometria tonal, já contemplada.

Nada, Ebraheem & Sheta ⁽¹⁵⁾, apresentam um estudo com uma amostra de 145 indivíduos e igual número de controles que foram expostos a níveis elevados de ruído. Os autores realizaram audiograma tonal simples, otoemissões acústicas evocadas transitórias e otoemissões com supressão contralateral. Os resultados apontam para uma diminuição das amplitudes das OEAT na pós-exposição.

Em termos práticos, torna-se necessária uma mudança nos Programas de Conservação Auditiva, como por exemplo, a identificação precoce de suscetibilidade às perdas auditivas e a identificação precoce do desenvolvimento destas. É o caso da avaliação das otoemissões acústicas para determinação da suscetibilidade às perdas auditivas induzidas pelo ruído. O que atualmente a lei prevê é

apenas a realização de um ATS de dois em dois anos.

Torna-se assim necessário diminuir o espaço de tempo entre a realização dos exames, assim como inserir uma forma de identificação precoce da PAIR, uma vez que o audiograma só identifica a PAIR quando esta está já instalada. Um programa de Conservação Auditiva deve ter um efeito preventivo e não identificar a doença quando esta já está instalada.

CONCLUSÃO

A elaboração deste estudo tinha como objetivo determinar a influência do ruído na Mudança Temporária do Limiar Auditivo em Trabalhadoras Têxteis comparando o resultado dos Limiares Auditivos e das Otoemissões Acústicas Transitórias de Diagnóstico antes e após a exposição ao Ruído.

Sabendo que a exposição ao ruído pode causar perturbações na audição, dentro das quais Perda Temporária da Audição e a Perda Permanente da Audição, foi realizado o Audiograma Tonal Simples, pesquisando e analisando os limiares auditivos das trabalhadoras antes e após a exposição ao ruído. Os resultados foram conclusivos: ocorreram diferenças estatisticamente significativas no ouvido direito e ouvido esquerdo, com exceção da frequência de 8000 Hz e de 2000 Hz, respetivamente. Ainda no Audiograma Tonal Simples, foi possível observar que o entalhe típico de PAIR ocorre na frequência de 6000 Hz em ambos os ouvidos.

A segunda questão de investigação, baseada na realização das Otoemissões Acústicas Evocadas Transitórias de Diagnóstico, foi comprovada. A amplitude das Otoemissões Acústicas diminuíram após a exposição ao ruído, sendo que em alguns indivíduos não se obteve respostas nas frequências de 5000Hz e 6000Hz. Diante estes resultados

é possível observar que as Otoemissões Acústicas possibilitam uma monitorização das CCE, mesmo em indivíduos com limiares auditivos dentro da normalidade. Observados os resultados das questões de estudo, ficamos com uma ideia de como poderá ser encarado o futuro dos PCA, recorrendo a instrumentos que não irão substituir os atualmente utilizados, mas sim complementar a análise e, se possível salientar indicadores mais úteis. Esta complementaridade implicará uma mudança do Decreto-Lei 182/2006, de 6 de Setembro.

Estudos Futuros

Como estudos futuros é proposto a realização de um estudo do Processamento Auditivo Central em indivíduos expostos ao Ruído Ocupacional de modo a observar se existe ou não uma perda funcional do sistema nervoso auditivo central por exposição ao ruído.

REFERÊNCIAS

1. Roozbahani, M. M., Nassiri, P., & Shalkouhi, P. J. (2009). Risk assessment of workers exposed to noise pollution in a textile plant. *Int. J. Environ. Sci. Tech.*, 6(4), 591–596.
2. Cantley, L. F., Galusha, D., Cullen, M. R., Dixon-Ernst, C., Rabinowitz, P. M., & Neitzel, R. L. (2015). Association between ambient noise exposure, hearing acuity, and risk of acute occupational injury. *National Institute of Health*, 41(1), 75–83.
3. Decreto-Lei nº 182/2006, de 6 de setembro – Prescrições mínimas de segurança e de saúde em matéria de exposição dos trabalhadores aos riscos devido ao ruído.
4. Shah, N. N., Baig, M. N. H., & Vaidya, S. R. (2013). A study of exposure to noise and hearing loss among textile workers. *Perspectives in Medical Research*, 1(1).
5. Barcelos, D. D., & Ataíde, S. G. (2014). Análise do Risco Ruído em Indústria de Confeção de Roupa. *Revista CEFAC*, 16(1), 39–49.
6. Silva, A. F. da. (1999). Mudança Temporária de Limiar Auditivo. Pesquisa em uma indústria calçadista. Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica.
7. Vieira 2000.
8. Monteiro, D.A.F. (2013). A importância das Otoemissões Acústicas num Programa de Conservação de Audição em Trabalhadores Expostos ao Ruído. Escola Superior de Tecnologia da Saúde de Lisboa.
9. Kirchner, D. B., Evenson, E., Dobie, R. A., Rabinowitz, P., Crawford, J., Kopke, R., & Hudson, T. W. (2012). Occupational Noise-Induced Hearing Loss. *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 54(1), 106–108.
10. Lu, J., Cheng, X., Li, Y., Zeng, L., & Zhao, Y. (2015). Evaluation of individual susceptibility to noise-induced hearing loss in textile workers in China. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 60(6), 287–294.
11. Bezerra, M. D., & Marques, R. A. (2004). Configurações audiométricas em saúde ocupacional. *Brazilian Journal of Health Research*, 17(2), 61–65.
12. Arezes, P. M., & Miguel, A. S. (2002). A exposição ocupacional ao ruído em Portugal. *Revista Portuguesa de Saúde Pública*, 20(1), 61–69.
13. Baradarnfar, M. H., Karamifar, K., Mehrparvar, A. H., Mollasadeghi, A., Gharavi, M., Karimi, G., ... Mostaghaci, M. (2012). Amplitude changes in otoacoustic emissions after exposure to industrial noise. *Noise & Health*, 14(56), 28–31.
14. Sliwinska-Kowalska M, Kotylo P., & Hendler, B. (1999). Comparing changes in transient-evoked otoacoustic emission and pure-tone audiometry following short to industrial noise. *Noise and Health*, 1(2), 50.
15. Nada, E., Ebraheem, W., & Sheta, S. (2014). Noise-induced hearing loss among workers in textile factory. *The Egyptian Journal of Otolaryngology*, 30(3),

- 243.
16. Boger, M. E., Barbosa-Branco, A., & Ottoni, Á. C. (2009). A influência do espectro de ruído na prevalência de Perda Auditiva Induzida por Ruído em trabalhadores. *Brazilian Journal of Otorhinolaryngology*, 75(3), 328–334.
17. Solanki, J., Mehta, H., Shah, C., & Gokhale, P. (2012). Occupational noise induced hearing loss and hearing threshold profile at high frequencies. *Indian Journal of Otology*, 18(3), 125.
18. Coelho, M. D. S. B., Ferraz, J. R. D. S., Almeida, E. D. O. C., & Almeida Filho, N. De. (2010). As emissões otoacústicas no diagnóstico diferencial das perdas auditivas induzidas por ruído. *Revista CEFAC*, 12(6), 1050–1058.
19. Régis, A. C. F. de C., Crispim, K. G. M., & Ferreira, A. P. (2014). Incidência e prevalência de perda auditiva induzida por ruído em trabalhadores de uma indústria metalúrgica, Manaus - AM, Brasil. *Revista CEFAC*, 16(5), 1456–1462.

ACEPTACIÓN Y CORRESPONDENCIA

Correo Autor: rita_ribeiro_@hotmail.com

Fecha de Aceptación: 23 de Marzo del 2017

Fecha de Publicación: 31 de Mayo del 2017