

## Artigos originais

# Equipamento de proteção individual auricular: avaliação da efetividade em trabalhadores expostos a ruído

*Personal protective equipment headphones:  
evaluation of effectiveness in workers exposed to noise*

Marília Trevisan Sonogo<sup>(1)</sup>  
Valdete Alves Valentins dos Santos Filha<sup>(1)</sup>  
Anaelena Bragança de Moraes<sup>(1)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – Santa Maria (RS), Brasil.

Trabalho realizado no Centro de Referência em Saúde do Trabalhador – CEREST Regional Santa Maria-RS.

Fonte de auxílio: Bolsa concedida pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

Conflito de interesses: inexistente

## RESUMO

**Objetivo:** avaliar a efetividade do uso de equipamento de proteção individual auricular (protetor auricular) de inserção, do tipo espuma moldável, em trabalhadores expostos a ruído, verificando se a sua utilização sem e com orientação sobre o seu uso adequado, proporciona a vedação necessária para a prevenção de agravos auditivos e extra-auditivos.

**Métodos:** trata-se de um estudo pré-experimental descritivo, de corte transversal que utilizou o método quantitativo para a análise dos dados. Foram avaliados 75 trabalhadores (150 orelhas), com exposição a ruído ocupacional de diferentes setores e funções de várias empresas ou trabalhadores autônomos. Todos foram submetidos à audiometria tonal em três momentos distintos: i) para obtenção do limiar auditivo; ii) utilizando protetor auricular do tipo espuma moldável sem orientação sobre o seu uso adequado somente com as instruções contidas na embalagem; iii) usando o protetor auricular após orientação do fonoaudiólogo avaliador.

**Resultados:** a comparação entre os valores obtidos na avaliação audiométrica com a utilização do protetor auricular, sem e com orientação do profissional fonoaudiólogo, revelou um ganho estatisticamente significante somente no caso de readaptação do dispositivo no conduto auditivo.

**Conclusão:** a comparação entre as respostas evidencia uma maior efetividade e atenuação do protetor auricular, do tipo espuma moldável, após orientação adequada do fonoaudiólogo.

**Descritores:** Dispositivos de Proteção das Orelhas; Trabalhadores; Saúde do Trabalhador; Ruído Ocupacional; Audiometria

## ABSTRACT

**Purpose:** to evaluate the effectiveness of the use of equipment of individual hearing protection (auricular protector) of insertion in workers exposed to noise, checking if its use with and without orientation about its adequate use, provides the necessary seal in the hearing impairment and extra-hearing impairment prevention.

**Methods:** it is a descriptive pre-experimental study, of cross-sectional, which used a quantitative method for the data analysis. 75 workers were evaluated (150 ears), with exposure to occupational noise from different sectors and functions of several companies or self-employed workers. All of them were submitted to tonal audiometry in three distinctive moments: i) for obtaining the hearing threshold; ii) using auricular protector of the moldable foam type without orientation about its adequate use; iii) using the auricular protector after the orientation of the phonoaudiologist that evaluates.

**Results:** the comparison between the values obtained in the audiometric evaluation with the use of auricular protector, with and without orientation of the professional phonoaudiologist, revealed a statistically significant gain only in the case of rehabilitation of the device in the auditory canal.

**Conclusion:** the comparison between the answers evidences a higher effectiveness and attenuation of the auricular protector of the moldable foam type, after the adequate orientation of the phonoaudiologist.

**Keywords:** Ear Protective Devices; Workers; Occupational Health; Noise, Occupational; Audiometry

Recebido em: 26/10/2015  
Aceito em: 20/12/2015

**Endereço para correspondência:**  
Marília Trevisan Sonogo  
Rua João Goulart, 430/305  
Bairro Camobi, Santa Maria (RS), Brasil  
CEP 97105-220  
E-mail: marilia.trevisan@gmail.com

## INTRODUÇÃO

O Equipamento de Proteção Individual (EPI) é um dispositivo de uso pessoal, que tem por finalidade diminuir os riscos existentes no meio e proteger contra o surgimento de possíveis doenças causadas pelas condições de trabalho<sup>1</sup>. Os EPI, especialmente os protetores auriculares são necessários sempre que houver a presença do risco físico ruído, caracterizando a atividade laboral como insalubre, ou ainda, quando o ambiente de trabalho apresenta, ruídos ou níveis de pressão sonora elevados, acima dos limites de tolerância observados na legislação nacional<sup>2</sup>.

É indispensável esclarecer que o uso do EPI é recomendado sempre que as medidas coletivas não ofereçam completa proteção ou enquanto estas são implantadas, visto a redução da produção de ruído ocupacional ser a primeira opção para a prevenção de perdas auditivas<sup>1</sup>. Adversamente ao que recomenda a legislação, muitas empresas fornecem o protetor auricular, preliminarmente, sem analisar o contexto geral do ambiente de trabalho e traçar estratégias para a diminuição de ruído<sup>3</sup>. Esta popularidade dos protetores auriculares está, provavelmente, relacionada à sua facilidade de acesso e implementação de baixo custo para o empregador<sup>4</sup>.

Absolutamente, todas as medidas de saúde e segurança do trabalhador são válidas para a prevenção não somente da Perda Auditiva Induzida por Ruído (PAIR), como também dos diversos efeitos provocados pelo ruído<sup>5,6</sup>. Entre os prejuízos observados estão o zumbido, as alterações do sono, os transtornos da comunicação, neurológicos, vestibulares, digestivos, comportamentais, cardiovasculares e hormonais<sup>7,8</sup>.

Para evitar a incidência de sintomas auditivos e extra-auditivos em trabalhadores se torna indispensável o reconhecimento e a avaliação de riscos ambientais para a audição, a adoção das medidas de proteção coletivas, de engenharia e administrativas, assim como a proteção individual acompanhada de ações de educação e motivação para o autocuidado e a preservação da saúde, além do monitoramento e gerenciamento audiométrico, bem como a avaliação periódica do programa desenvolvido<sup>9</sup>. Sabe-se que o sucesso de um Programa de Prevenção de Perda Auditiva (PPPA) ou Programa de Conservação Auditiva (PCA) depende da sua abrangência, da competência técnica dos propositores e executores e, também, do trabalhador que precisa estar consciente dos riscos que corre ao não utilizar o EPI auricular e dos benefícios por ele

proporcionados em virtude de sua inclusão na rotina laboral<sup>10,11</sup>.

Embora a normatização brasileira determine o fornecimento gratuito de protetores auriculares por parte dos empregadores, bem como a exigência do seu uso, guarda e conservação, de orientação e de treinamento do trabalhador sobre a utilização correta<sup>1</sup>, é grande o número de trabalhadores que não sabem como cuidar, manusear, acondicionar e nem ao menos posicioná-lo corretamente<sup>12,13</sup>. Tal desconhecimento pode influenciar na aceitação do uso do EPI auricular, pois é necessário o esclarecimento de por que e como utilizá-lo<sup>14a</sup> partir do campo da Saúde do Trabalhador. Com esse objetivo abordam-se conceitos e teorias da determinação social em Saúde do trabalhador, e a gestão de saúde e segurança no trabalho, a fim de fundamentar medidas de prevenção da Perda Auditiva Induzida por Ruído Ocupacional (PAIRO).

É fundamental que os profissionais da saúde, especialmente os fonoaudiólogos, reconheçam os trabalhadores expostos a ruído como aqueles que necessitam de um conhecimento fidedigno sobre os mecanismos e funções do sistema auditivo. Acredita-se que esse seja um caminho complementar para a possível prevenção de agravos auditivos e extra-auditivos provocados pela exposição ao ruído.

O objetivo do presente estudo foi avaliar a efetividade do uso de EPI auricular, do tipo espuma moldável, em trabalhadores expostos a ruído, verificando se a sua utilização sem e com orientação adequada, proporciona a vedação, sabidamente necessária à prevenção de sintomas auditivos e extra-auditivos.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo pré-experimental descritivo, de corte transversal que utilizou o método quantitativo. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos da Universidade Federal de Santa Maria sob o nº 26498714.0.0000.5346. Todos os trabalhadores concordaram em participar da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) de acordo com a resolução nº 466/12 da Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP/2012.

A amostra foi constituída de trabalhadores de diferentes setores, com exposição a ruído ocupacional, residentes em uma cidade no interior do estado do Rio Grande do Sul, que abriga um Centro de Referência em Saúde do Trabalhador. Foram excluídos da pesquisa

todos os trabalhadores que apresentaram alguma alteração de orelha externa, impedindo a utilização do EPI auricular de inserção tipo espuma.

Participaram 75 sujeitos, sendo 72 do sexo masculino e três do sexo feminino, com média de idade de 43,2 anos, variando de 18 a 70 anos. Para a constituição da amostra deste estudo foram consideradas as 150 orelhas dos trabalhadores. Após a análise inicial dos resultados obtidos nos três momentos da audiometria - 1º) identificação do limiar auditivos tonais dos participantes sem a utilização de EPI auricular; 2º) primeira medida, com a utilização do EPI auricular e sem orientação externa, apenas com as instruções fornecidas pelo fabricante na embalagem do produto; 3º) segunda medida, com a utilização do EPI auricular e com orientação e supervisão do fonoaudiólogo sobre o uso adequado - observou-se a presença do efeito de oclusão. Não sendo possível extingui-lo, isolá-lo ou quantificá-lo por se tratar de um efeito aleatório, buscou-se minimizá-lo selecionando aqueles resultados onde a atenuação encontrada limita-se aos níveis informados pelo fabricante do EPI tipo espuma moldável (*Noise Reduction Rating* – NRR – 29dB e *Noise Reduction Rating* – *Subject Fit* – NRRsf – de 16dB). Dessa forma, a amostra final para análise dos dados totalizou 102 orelhas.

A coleta de dados ocorreu em um CEREST após as autorizações fornecidas pelas empresas que apresentavam o risco ruído e convite aos trabalhadores para a participação na pesquisa. Todas as avaliações foram realizadas no mesmo dia, sem intervalos entre os exames, somente o curto período de tempo que todos os participantes utilizavam na adaptação do EPI. Estas foram realizadas em cabine acústica e com a exigência de repouso acústico prévio de 14 horas<sup>15</sup>.

Com o intuito de atender aos critérios de inclusão, os indivíduos foram submetidos aos seguintes procedimentos:

- Anamnese clínico-ocupacional: questões sobre o histórico do trabalhador relativo a queixas auditivas, extra-auditivas e exposição ao ruído;
- Inspeção visual do meato acústico externo: para verificar possíveis obstruções que inviabilizassem a participação na pesquisa, sendo utilizado o otoscópio da marca *Heidji*.
- Imitanciometria: realizada com um tom de sonda de 226 Hz, com o intuito de verificar as condições da orelha média e, a pesquisa do reflexo acústico do músculo estapédio contralateral (RAC) nas frequências de 0,5; 1; 2 e 4 kHz, sendo utilizado o analisador de orelha média da marca *Interacoustics*, modelo AT 235 *Impedance Audiometrics*.

Os indivíduos realizaram a audiometria por meio do audiômetro AC40 da marca *Interacoustics*, fones supra-aurais modelo TDH-39 e vibrador ósseo modelo B-71 devidamente calibrados, nas frequências de 0,25; 0,5; 1; 2; 3; 4; 6 e 8 kHz na via aérea e, 0,5; 1; 2; 3 e 4 kHz por via óssea (nos casos com limiares aéreos superiores a 25dB) para a obtenção bilateral do limiar auditivo.

Posteriormente, a cada trabalhador foi solicitado colocar o EPI auricular de inserção, tipo espuma moldável, novo, com Certificado de Aprovação (CA) 5674, NRRsf de 16dB, fabricado pela 3M do Brasil LTDA, conforme o utiliza em seu ambiente de trabalho, sem receber orientação do avaliador, somente com as informações contidas na embalagem do dispositivo e uma nova audiometria foi realizada. O mesmo protetor foi utilizado nas duas medidas.

Por fim, o trabalhador foi instruído pela fonoaudióloga a roletear o protetor auricular com auxílio do polegar e os dois primeiros dedos, até que atingisse o menor tamanho possível, mantendo-o comprimido. Com a outra mão, por trás da cabeça, o trabalhador deveria puxar o topo da orelha contrária, abrir a boca, auxiliando a abertura do conduto, e posicionar o EPI auricular dentro da orelha e o manter pressionado por 15 segundos até a espuma expandir.

## COMO COLOCAR O PROTETOR DE ESPUMA MOLDÁVEL.

1. Com as mãos limpas, aperte e role o protetor entre os dedos até obter o menor diâmetro possível.



2. Para facilitar a colocação, puxe a orelha para cima e para trás e insira o protetor no canal auditivo.

3. Usando o dedo indicador, mantenha-o nesta posição (aproximadamente por 30 segundos) até que ele tenha se expandido.



Fonte: Catálogo 3M.

**Figura 1.** Orientação fornecida pelo fabricante do EPI auricular de inserção do tipo espuma moldável

Após a colocação do EPI foi perguntado como o trabalhador percebia sua voz, verificando se havia a sensação de autofonia e, somente assim (após o trabalhador colocar o protetor), foi realizada a última audiometria. Entre os três momentos avaliados, considerou-se como intervalo o tempo de colocação do EPI auricular, no meato acústico externo, de cada participante.

O EPI auricular de inserção do tipo espuma foi o modelo selecionado para esta pesquisa devido à qualidade automoldável que permite adaptá-lo em todos os tamanhos e formatos anatômicos de condutos dos trabalhadores, evitando a variabilidade de modelos do dispositivo.

Por meio das comparações entre a segunda audiometria (com EPI auricular e sem orientação) com a terceira audiometria (com EPI auricular e orientação sobre o uso adequado), foi possível avaliar o valor de

atenuação (vedação do EPI auricular) devido à orientação do fonoaudiólogo avaliador/pesquisador.

Os dados foram analisados estatisticamente, utilizando-se o aplicativo computacional STATISTICA 9.1. Inicialmente foi realizada a análise descritiva dos dados e posteriormente a análise inferencial. Para o tratamento estatístico foi utilizado o teste de *Wilcoxon*, adotando-se o nível de significância de 5% ( $p \leq 0,05$ ).

## RESULTADOS

Todos os trabalhadores avaliados, das diversas empresas, estavam expostos a ruído ocupacional, embora 14,6% tenham julgado não estar efetivamente expostos a ruído. Os participantes informaram trabalhar, em média, há 14 anos e três meses (mín= 1 mês; máx= 45 anos) nas empresas atuais, sendo que

mais da metade (57,3%) já tinha exposição a ruído em empregos anteriores.

Na anamnese ocupacional, ao serem questionados sobre uso de EPI auricular na jornada diária de trabalho, 57,3% dos trabalhadores informaram utilizar EPI auricular, destes 48,8% especificaram o uso do tipo concha, 48,8% do tipo plug e 2,3% ambos os tipos combinados. Sobre a dinâmica de prevenção da perda auditiva no meio laboral, quando questionados se possuíam conhecimento sobre o Programa de Conservação Auditiva (PCA) e a existência do mesmo na empresa em que atuam, 12% referiram que tinham conhecimento e este era realizado, 90,6% afirmaram receber o EPI auricular e 20,0% possuíam auxílio para o gerenciamento do dispositivo. Quanto à educação em saúde ocupacional, 29,3% já tiveram palestras ou eventos da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) como a Semana Interna de Prevenção de Acidentes do Trabalho (SIPAT), por exemplo; 76,0% informaram realizar exames audiométricos na

admissão, periódicos, troca de função, retorno ao trabalho e demissionais; 46,6% já observaram a identificação dos riscos ambientais, especialmente o mapa de risco, bem como placas informativas no seu local de trabalho e 17,3% têm a possibilidade de troca de função ou de pausas durante expediente laboral.

Considerando as orelhas avaliadas, 44,1% apresentaram audição normal, 46,1% apresentaram limiares sugestivos de PAIR e 9,8% possuem alguma outra alteração auditiva não característica de PAIR, conforme classificação da NR-7<sup>15</sup>.

A distribuição das medidas descritivas dos limiares auditivos, obtidas na audiometria tonal com a utilização do EPI, por frequência, está disposta na Tabela 1.

Comparando os resultados entre a segunda audiometria (com EPI auricular e sem orientação) e a terceira audiometria (com EPI auricular e orientação sobre o uso adequado), em todas as frequências houve diferença significativa ( $p < 0,001$ ) (Tabela 2 e Figura 1).

**Tabela 1.** Distribuição das medidas descritivas obtidas na audiometria com o protetor auricular, sem e com orientação do fonoaudiólogo (n=102)

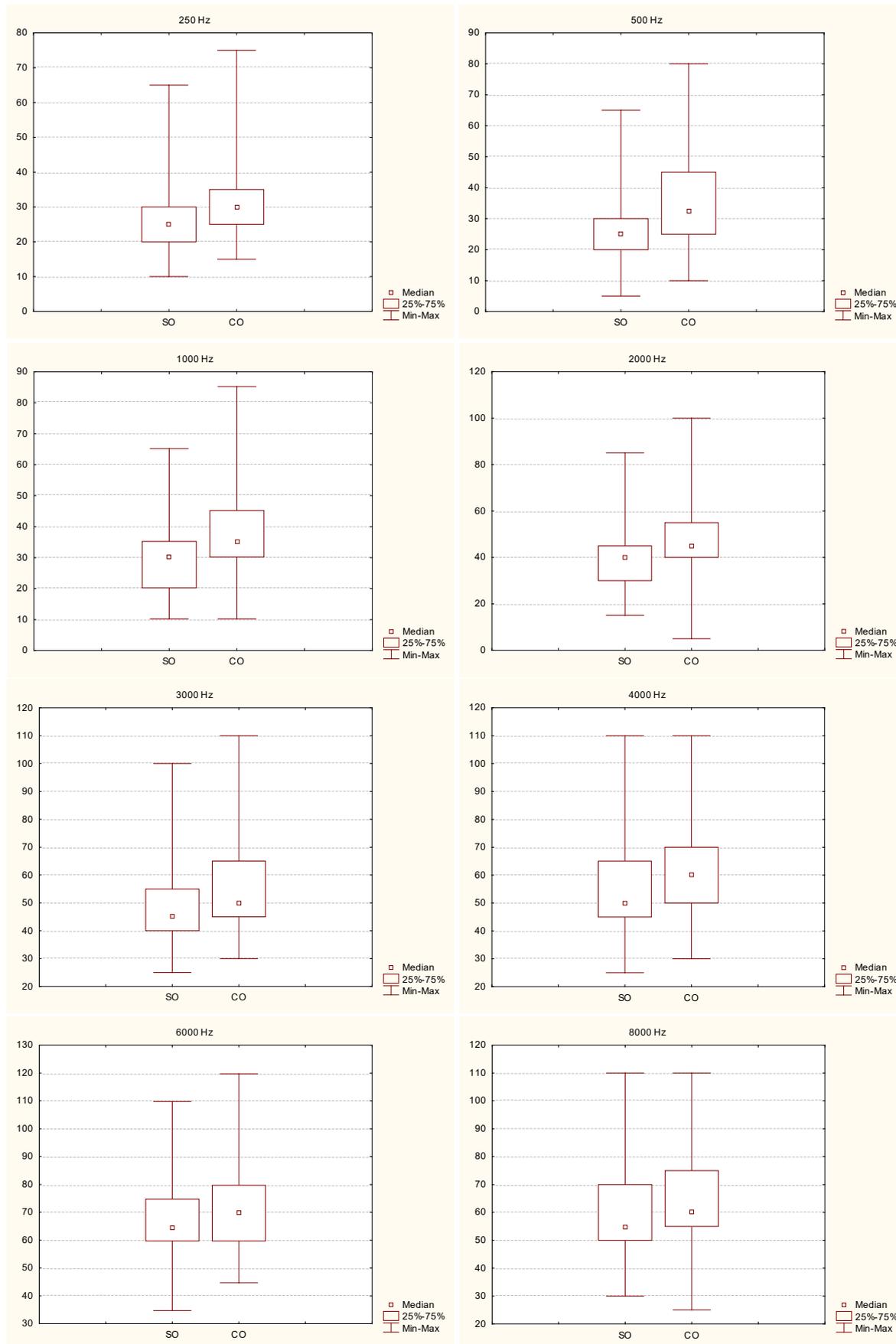
Frequência (Hz)	Audiometria sem orientação				Audiometria com orientação			
	Média	Mediana	Mín.	Máx.	Média	Mediana	Mín.	Máx.
250	26,9	25,0	10,0	65,0	31,8	30,0	15,0	75,0
500	25,2	25,0	5,0	65,0	34,0	32,5	10,0	80,0
1000	29,1	30,0	10,0	65,0	37,0	35,0	10,0	85,0
2000	41,0	40,0	15,0	85,0	46,4	45,0	5,0	100,0
3000	49,6	45,0	25,0	100,0	54,8	50,0	30,0	110,0
4000	56,4	50,0	25,0	110,0	60,9	60,0	30,0	110,0
6000	67,8	65,0	35,0	110,0	72,2	70,0	45,0	120,0
8000	60,9	55,0	30,0	110,0	65,2	60,0	25,0	110,0

Legenda: Hz – Hertz; Mín – mínimo; Máx – máximo.

**Tabela 2.** Valores médios e mediana, obtidos na avaliação audiométrica após orientação do fonoaudiólogo (n=102)

Frequência (Hz)	Vedação obtida com orientação	
	Média	Mediana
250	4,9	5,0
500	8,8	10,0
1000	7,9	10,0
2000	5,4	5,0
3000	5,1	5,0
4000	4,5	5,0
6000	4,4	5,0
8000	4,2	5,0

Teste de Wilcoxon;  $p=0,000$ ; Legenda: Hz – Hertz; Mín – mínimo; Máx – máximo.



Legenda: Hz – Hertz; Mín – mínimo; Máx – máximo; SO – sem orientação; CO – com orientação.

**Figura 2.** Atenuação obtida com o uso do EPI auricular sem e com orientação prévia (n=102).

## DISCUSSÃO

Diversas são as metodologias encontradas na literatura<sup>16-18</sup> para avaliar a atenuação e efetividade de EPI auriculares. De acordo com o propósito deste estudo, buscou-se encontrar alternativas acessíveis à rotina da audiometria para fins ocupacionais e viáveis em localidades onde o investimento tecnológico ainda é bastante restrito. Esta discussão apoiar-se-á em pesquisas com objetivos semelhantes, ainda que sejam divergentes quanto aos materiais e métodos utilizados.

Na presente pesquisa, os trabalhadores avaliados atuam, em média, há mais de uma década com exposição ao ruído de maquinários e a maioria com empregos anteriores em exposição semelhante. Em condições estáveis, o aumento do limiar auditivo em frequências agudas como 3, 4 e 6 kHz, geralmente, atingem um platô após cerca de 10 a 15 anos de exposição<sup>6</sup> Noise-Induced Hearing Loss (NIHL). É provável que esse tempo de exposição tenha contribuído para os resultados obtidos na audiometria tonal dos participantes, visto que o laudo da maioria dos trabalhadores é sugestivo de PAIR<sup>13</sup>.

Em geral, o uso adequado de EPI auricular pode auxiliar na conservação auditiva, contudo o que se observa na literatura é que, assim como no presente estudo, muitos são os trabalhadores que ainda não agregaram esse dispositivo em suas atividades laborais<sup>4,10,13,19,20</sup>. Contrários a estes estudos, autores afirmam que o uso de proteção auditiva vem aumentando devido a maior sensibilização dos responsáveis das empresas, principalmente, após as modificações nas legislações. Em suas pesquisas, a maioria (100%, 92,3%, 56,8%, respectivamente) dos trabalhadores referiu utilizar efetivamente algum tipo de protetor auricular<sup>21-23</sup>.

O fonoaudiólogo atuante em saúde ocupacional deve estar atento e verificar, juntamente com a equipe de segurança do trabalho, se aqueles funcionários que referem utilizar o protetor auricular, o fazem continuamente, pois, do contrário, a atenuação fica comprometida<sup>4</sup>.

Torna-se relevante elucidar a dificuldade de percepção dos trabalhadores que são expostos continuamente ao ruído, pois uma minoria dos trabalhadores avaliados informou acreditar não estar exposto efetivamente ao ruído, ou seja, que não houvesse um nível de pressão sonora elevado em seus locais de trabalho capaz de lhe causar qualquer prejuízo. Vale ressaltar que em empresas com níveis de ruído mais

elevados, a percepção de risco é maior, por outro lado em situações em que os níveis são menores (próximos aos limites de segurança<sup>2</sup>), o uso de protetores auriculares é reduzido. Porém, sabe-se que os níveis menos elevados, próximos aos limites de segurança<sup>2</sup>, são potencialmente prejudiciais, mas o risco parece estar subestimado tanto pela gestão, como pelos funcionários<sup>24</sup> therefore substantial research has been devoted to barriers and opportunities associated with effective hearing conservation. The current paper focuses on the company's hearing conservation approach to identify from a practical point of view major policy aspects that can stimulate effective hearing conservation and are also feasible within a real industrial context. In four companies from different branches of industry, surveys have been carried out among safety advisors and workers to assess the companies' hearing conservation program from both perspectives and relate it to reported use of hearing protectors. The findings highlight the benefits of strict policy: reported consistent wearing is much higher in the establishment where actual control and even sanctions are in place. Workers' risk perception of noise levels at the work floor is also found to be important, but less associated with final use than the safety culture. Finally, the safety climate reported by safety advisors corresponds closely to the workers' perception, suggesting that (adequate).

Na atuação em saúde ocupacional, percebe-se que ainda muitos trabalhadores não tem consciência dos seus direitos e deveres<sup>25</sup>. Na anamnese ocupacional, realizada neste estudo, pôde-se constatar que poucos foram os trabalhadores que tinham conhecimento da atribuição dos empregadores para a manutenção de sua saúde.

Quando se relaciona o uso de proteção auditiva à legislação existente, como o fornecimento, orientação e treinamento para o uso adequado dos EPI, observa-se que, apesar dos funcionários receberem o dispositivo, não são treinados para utilizá-lo<sup>20,22,26</sup>. O uso correto do EPI auricular, o controle do ruído e outras medidas de educação em saúde, contribuem de maneira significativa para minimizar os efeitos do ruído na saúde dos trabalhadores. O fornecimento de protetor auditivo não deveria ser feito, sem que fosse elaborado um trabalho de adaptação<sup>25</sup>. Para tanto, cada vez mais, estudos são realizados com ações educativas, visando elucidar a melhor forma de emponderar os trabalhadores em seus direitos e deveres, em saúde e qualidade de vida, bem como estimulá-los a boas práticas no ambiente laboral<sup>6,24,27</sup>.

No presente estudo, houve diferença significativa ao comparar a avaliação sem e com a orientação do fonoaudiólogo sobre a colocação adequada do protetor auricular de inserção, tipo espuma moldável (Tabela 2). Torna-se relevante ressaltar que existe um componente importante nas medidas realizadas – a subjetividade do teste – que depende das condições psicoacústicas do ouvinte, da maneira como coloca o protetor, suas condições físicas e psicomotoras no momento do teste, sua habilidade de discriminar o som<sup>16</sup>. Os trabalhadores avaliados já haviam realizado o exame audiométrico periodicamente em sua rotina laboral e, durante as avaliações, foram realizados intervalos para que os participantes pudessem reposicionar o protetor auricular, sem e com orientação do fonoaudiólogo, desconsiderando o efeito de aprendizagem e possível melhora nas respostas.

Na comparação entre os valores da avaliação com a utilização do EPI auricular baseado na colocação informada na embalagem e após a orientação do profissional fonoaudiólogo (Figura 1), foi possível observar um ganho de 5 a 10dB somente com a readaptação do dispositivo no conduto auditivo de forma adequada.

Na literatura compulsada, apenas um estudo utilizou método semelhante ao desta pesquisa, com a finalidade de avaliar a real atenuação oferecida pelo protetor auditivo, tipo plug de silicone (NRRsf 17dB) e, comparar à atenuação fornecida pelo fabricante<sup>17</sup>. Os autores concluíram que os níveis de atenuação encontrados na pesquisa foram significativamente compatíveis aos informados pelo fabricante dos EPI utilizados. O referido estudo não esclareceu se os autores fizeram ou não orientações sobre a colocação do protetor auricular, um dos principais propósitos do presente estudo, à medida que se ocupou em comparar o vedamento obtido com o mesmo dispositivo com e sem orientação do fonoaudiólogo.

Com o objetivo de reduzir a subjetividade, inerente à pesquisa com seres humanos, na medição realizada com Resposta Auditiva de Estado Estável (RAEE) em campo, os referidos pesquisadores encontraram valores de atenuação inferiores aos informados pelo CA, notando uma diferença ainda maior no protetor de inserção de silicone ao comparar com o tipo concha. Esclarecem, ainda, que a amostra foi constituída de 10 voluntários sem histórico de exposição a ruídos, levando em média duas horas para a avaliação, porém com boa reprodutibilidade nas frequências testadas<sup>16</sup>.

A escolaridade não foi contemplada na anamnese ocupacional deste estudo, contudo, caracteriza um viés

importante e uma questão a ser discutida em novas abordagens com trabalhadores expostos a ruído, uma vez que o grau de escolaridade parece intervir no uso efetivo do EPI auricular<sup>21</sup>, sendo mais utilizado entre os trabalhadores com um nível de qualificação superior<sup>4</sup>, além de poder influenciar na compreensão das orientações do fonoaudiólogo.

Uma política de conservação auditiva nas empresas é de grande relevância, pois tem potencial de educação e pode conscientizar os funcionários sobre o uso de protetores auditivos e os riscos a que estão expostos, caso não façam a adaptação adequada. Nas empresas que adotam posturas mais rigorosas referentes a não utilização do protetor auricular, o número de trabalhadores que procuram se adaptar a algum dos diferentes modelos de dispositivo é superior aos demais<sup>24</sup> therefore substantial research has been devoted to barriers and opportunities associated with effective hearing conservation. The current paper focuses on the company's hearing conservation approach to identify from a practical point of view major policy aspects that can stimulate effective hearing conservation and are also feasible within a real industrial context. In four companies from different branches of industry, surveys have been carried out among safety advisors and workers to assess the companies' hearing conservation program from both perspectives and relate it to reported use of hearing protectors. The findings highlight the benefits of strict policy: reported consistent wearing is much higher in the establishment where actual control and even sanctions are in place. Workers' risk perception of noise levels at the work floor is also found to be important, but less associated with final use than the safety culture. Finally, the safety climate reported by safety advisors corresponds closely to the workers' perception, suggesting that (adequate.

A presente pesquisa revelou que a educação em saúde é fundamental, pois além de fornecer EPI adequado, o empregador deve garantir a orientação e treinamento dos trabalhadores sobre a sua utilização adequada, maneira de guardar e sua conservação, enfatizando a necessidade de cumprir o já normatizado. Além disso, afirmou a atuação do fonoaudiólogo como profissional interessado e capacitado para promover ações referentes à saúde do trabalhador. Revelou, portanto, sua conveniente condição de reivindicar seu espaço junto à equipe multiprofissional atuante, prevista também na legislação vigente, junto a trabalhadores expostos a ruído. A presença do fonoaudiólogo pode favorecer a saúde do trabalhador

exposto ao ruído, pois, mais do que diagnosticar, o fonoaudiólogo com seus saberes técnico-científicos pode orientar empregadores e trabalhadores quanto aos cuidados com a saúde auditiva.

O método utilizado para avaliar a atenuação oferecida pelo protetor auricular, constituiu uma importante limitação ao presente estudo. Dessa forma, sugere-se para novas pesquisas que o ensaio para medir a atenuação fornecida pelo EPI auricular seja realizado em campo, utilizando caixas acústicas, considerado padrão-ouro neste tipo de avaliação.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nos momentos avaliados evidenciam a condição da audição dos trabalhadores e, comparativamente, uma maior efetividade e atenuação do protetor auricular, do tipo espuma moldável, após orientação adequada do fonoaudiólogo.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Legislação – Normas Regulamentadoras. NR 6 – Equipamento de Proteção Individual - EPI. Brasília, 2008. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A47594D04014767F2933F5800/NR-06%20\(atualizada\)%202014.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A47594D04014767F2933F5800/NR-06%20(atualizada)%202014.pdf)>. Acesso em: 10/02/ 2015.
- BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Legislação – Normas Regulamentadoras. NR 15 - Atividades e Operações Insalubres. 2009. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A47594D040147D14EAE840951/NR-15%20\(atualizada%202014\).pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/8A7C816A47594D040147D14EAE840951/NR-15%20(atualizada%202014).pdf)>. Acesso em: 10/02/2015.
- Vendrame AC. EPI: Não basta fornecer, tem de cumprir a legislação. Internet. Disponível em: <<http://viaseg.com.br/artigos/epi.htm>> Acesso em: 26/01/2015.
- Arezes PM, Miguel AS. Assessing the use of hearing protection in industrial settings: A comparison between methods. *Int. J. Ind. Ergon.* 2013;43:518-25.
- Agência Europeia para a Segurança e a Saúde no Trabalho. O impacto do ruído no trabalho. Disponível em: <<https://osha.europa.eu/pt/publications/factsheets/57>> Acesso em: 10/02/2015.
- Metidieri MM, Rodrigues HFS, De Oliveira Filho FJMB, Ferraz DP, De Almeida Neto AF, Torres S. Noise-Induced Hearing Loss (NIHL): Literature review with a focus on occupational medicine. *Intl. Arch. Otorhinolaryngol.* 2013;17(2):208-12.
- Nunes CP, Abreu TRM De, Oliveira VC, Abreu RM De. Sintomas auditivos e não auditivos em trabalhadores expostos ao ruído. *Rev. Baiana Saúde Pública.* 2011;35(60):548-55.
- Brisolin D, Bidet RMR, Severo CDM, Zago VLP, Paini JFP. Ruído: conhecimento dos trabalhadores e seus efeitos no organismo. *Rev. de Enferm..* 2012;8(8):42-54.
- Dantas ANM, Higuchi MIG. Abordagem dos profissionais de saúde frente ao programa de prevenção de perda auditiva no pólo industrial de Manaus. *Rev CEFAC.* 2013;15(6):1418-26.
- Singh LP, Bhardwaj A, Deepak KK. Occupational Noise-Induced Hearing Loss in Indian Steel Industry Workers: An Exploratory Study. *Hum. Fac. Ergon. Soc.* 2012;55(2):411-24.
- Costa, CB, Gama WU, Momensohn-Santos, TM. Eficácia do Protetor Auditivo de Inserção em Programa de Prevenção de Perdas Auditiva. *Intl. Arch. Otorhinolaryngol.* 2009;13(3):281-6.
- Sviech PS, Gonçalves CGO, Morata TC, Marques JM. Avaliação do conforto do protetor auditivo individual numa intervenção para prevenção de perdas auditivas. *Rev CEFAC.* 2013;15(5):1325-37.
- Leão RN, Dias FAM. Perfil audiométrico de indivíduos expostos ao ruído atendidos no núcleo de saúde ocupacional de um hospital do município de Montes Claros, Minas Gerais. *Rev CEFAC.* 2010;12(2):242-9.
- Meira TC, Ferrite S, Cavalcante F, Corrêa MJM. Exposição ao ruído ocupacional: reflexões a partir do campo da Saúde do Trabalhador. *Interfac EHS.* 2012;3(7):26-45.
- Brasil. Ministério do Trabalho. Secretaria de Segurança e Saúde no Trabalho: Portaria n.º 19 de 9 de Abril de 1998 Dispõe sobre Diretrizes e Parâmetros de para Avaliação e Acompanhamento da Audição dos Trabalhadores Expostos a níveis de Pressão Sonora Elevados. Norma Regulamentadora n.7 . 22 edição abr. Anexo I, Quadro II. Diário Oficial da União: Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO); 1998:64-6.
- Queiroz JL, Fernandes JC. Aplicação de exame de resposta auditiva de estado estável para avaliação da atenuação de protetores auriculares. In: XXX

- Encontro Nacional de Engenharia de Produção, São Carlos, SP, Brasil. 2011.
17. De Faria CAR, Suzuki FA. Avaliação dos limiares auditivos com e sem equipamento de proteção o individual. *Braz. J. Otorhinolaryngol.* 2008;74(3):417-22.
  18. Samelli AG, Rocha CH, Theodósio P, Moreira RR, Neves-Lobo IF. Training on hearing protector insertion improves noise attenuation. *CoDAS.* 2015. No prelo.
  19. Silva MC, Orlandi CG, Chang EM, Siviero J, Pinto MM, Armellini PFS et al. Níveis de ruído na lavanderia de um hospital público. *Rev CEFAC.* 2011;13(1):472-8.
  20. Wictor IC, Bazzanella SL. Avaliação ergonômica do nível de ruído e as causas de acidentes em madeiras. In: IX SEGeT.2012, Resende-RJ.
  21. Moreira AC, Gonçalves CGO. A eficiência de oficinas em ações educativas na saúde auditiva realizadas com trabalhadores expostos ao ruído. *Rev CEFAC* 2014;16(3):723-31.
  22. Heupa AB, Gonçalves CGO, Coifman H. Effects of impact noise on the hearing of military personnel. *Braz. J. Otorhinolaryngol.* 2011;77(6):747-53.
  23. McCullagh MC, Ronis DL, Lusk SL. Predictors of use of hearing protection among a representative sample of farmers. *Res. Nurs. Heal.* 2010;33:528-38.
  24. Bockstael A, Bruyne LD, Vinck B, Botteldooren D. Hearing protection in industry: Companies' policy and workers' perception. *Int. J.Ind. Ergon.* [serial on the internet] 2012 Aug [cited 2015 Feb 25]; 43(8):[512-7]. Available from: <<http://dx.doi.org/10.1016/j.ergon.2012.08.009>>.
  25. Sviech PS, Gonçalves CGO, Morata TC, Marques JM. Avaliação do conforto do protetor auditivo individual numa intervenção para prevenção de perdas auditivas. *Rev CEFAC.* 2013;15(2):1325-37.
  26. BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego. Legislação – Normas Regulamentadoras. NR 9 – Programa De Prevenção de Riscos Ambientais. Disponível em: <[http://portal.mte.gov.br/data/files/FF80808148EC2E5E014961B76D\\_3533A2/NR09%20\(atualizada%202014\)%20II.pdf](http://portal.mte.gov.br/data/files/FF80808148EC2E5E014961B76D_3533A2/NR09%20(atualizada%202014)%20II.pdf)>. Acesso em: 1º/06/2015.
  27. Rocha CH, Santos LHD, Moreira RR, Neves-Lobo IF, Samelli AG. Verificação da efetividade de uma ação educativa sobre proteção auditiva para trabalhadores expostos a ruído. *J. Soc. Bras. Fonoaudiol.* 2011;23(1):38-42.