

**Pontifícia Universidade Católica de São Paulo**

**PUC-SP**

**Vanessa Valeria Martins**

**“Estudo das emissões otoacústicas em trabalhadores  
metalúrgicos expostos a ruído e solventes”**

MESTRADO EM FONOAUDIOLOGIA

**SÃO PAULO  
2012**

**Pontifícia Universidade Católica de São Paulo**  
**PUC-SP**

**Vanessa Valeria Martins**

**“Estudo das emissões otoacústicas em trabalhadores  
metalúrgicos expostos a ruído e solventes”**

MESTRADO EM FONOAUDIOLOGIA

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para obtenção do título de MESTRE em Fonoaudiologia na área de concentração: Procedimentos e Implicações Psicossociais nos Distúrbios da Audição, sob orientação da Profa. Dra. Ana Claudia Fiorini.

**SÃO PAULO**  
**2012**

Autorizo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, a reprodução total ou parcial desta dissertação por processo de fotocopiadoras ou eletrônicos.

Assinatura: \_\_\_\_\_ Local e Data: \_\_\_\_\_

**BANCA EXAMINADORA**

---

---

---

*Dedico esta dissertação àqueles que me fizeram ser o que sou hoje, me ensinaram os valores da vida, e simplesmente, nunca deixaram de me amar, nem tampouco me abandonaram quando precisei. Àqueles que me acompanharam em todos os momentos da minha vida, dando apoio, carinho e amor incondicional.*

*É por isso que dedico este trabalho aos meus pais, Antonio e Vanda, e ao meu irmão, Luis.*

*Não teria conseguido sem o vosso apoio.*

*Amo vocês!!!*

## AGRADECIMENTOS

À minha tia **Shirley**, que sempre foi uma verdadeira avó na minha vida, e que esteve comigo em todos os momentos de dificuldades e conquistas. Te amo!!!

À minha **família**: tias, tios, primos e primas, e a nova integrante **Selma** – cunhadinha -, por entender a minha ausência durante esse processo.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES)** pelo apoio financeiro concedido para a realização deste mestrado.

Sou grata à minha orientadora, **Profª. Drª Ana Claudia Fiorini**, que entrou na minha vida num momento de mudanças, da maneira mais improvável, e que além de todos os conhecimentos transmitidos, me deu apoio, confiança e amizade durante esses anos. Obrigada pela oportunidade, por me guiar e por me fazer enxergar o verdadeiro sentido do meu trabalho.

À **Profª. Drª. Teresa Maria Momensohn-Santos**, pela dedicação e contribuição em aulas e por fazer parte da banca examinadora deste trabalho. Sou sua fã!!!

À **Drª. Andrea Petian**, pela disponibilidade, atenção e contribuição no exame de qualificação e participação nesta banca.

À parecerista **Ms. Renata Figueiredo**, pelas ideias e contribuições na pré-qualificação.

Às minhas amigas do coração: **San, Cris, Gi, Ellen, Fabi e Rafa** que mesmo não entendendo uma só palavra do que eu dizia me ouviram com todo carinho e atenção e me deram força e incentivo para continuar. Obrigada por todos os momentos de descontração, alegrias, risadas, conselhos, palavras amigas, consolo, colo e por serem tão especiais. Amo vocês!!!

Àquela que me estendeu a mão sem sequer me conhecer, **Joana D'Arc Salgado**. Obrigada por ter sido meu anjo e braço direito durante esses dois anos. Amiga especial que

conquistou meu coração com a sua dedicação, amizade, carinho, respeito e confiança. Parceira e companheira em todos os momentos. Nunca vou esquecer tudo que fez por mim. Você foi o meu maior presente: amiga para a vida toda!!! Amo muito você!!!

À minha amiga **Carol Almendra**, obrigada por todos os momentos juntas. As caronas até o metrô repletas de muitas conversas e risadas se tornaram inesquecíveis!!! Que saudade!!! Sem a sua alegria contagiante não teria a mesma graça... Te amo florzinha!!!

Aos meus eternos “meninos”, **Elvis e Lucivaldo**, e a minha amiga dos tempos de faculdade, **Valéria**, que acompanharam toda a minha trajetória, desde o início da minha formação até a iniciativa deste mestrado. Obrigada por todas as risadas e apoio! Estarão para sempre em meu coração!

Ao **Dr. André e Dra. Tatiana**, que aceitaram a minha proposta e autorizaram a coleta de dados na empresa. E aos **supervisores** que se disponibilizaram e permitiram a saída dos funcionários dos seus setores sem maiores problemas. Obrigada!!!

Ao **João Ricardo** por disponibilizar o seu tempo e imensa paciência para me ajudar na formatação deste trabalho.

Aos colegas **Márcia Zambenedetti, Roberto Mello, Wladimir Damasceno, Núbia Prudente, Tatiana Rangel e Tuísa Said** por todos os momentos de descontração (em aulas ou baladas) que passamos juntos. Sentirei saudades!!!

Aos amigos que fiz lá, agradeço por toda a ajuda, respeito e amizade, principalmente ao **Evandro, Walquíria, Renato e Rodrigo**. Um agradecimento muito especial à minha amiga **Eliane**, que me deu apoio incondicional e disponibilizou de sua ajuda em todas as etapas, desde a autorização até a coleta. Nunca esquecerei o que fez por mim! Amo você!!!

Aos **funcionários** da empresa por colaborarem com a pesquisa, e por sempre terem me acolhido com muito carinho não só durante a coleta dos dados, mas nesses anos todos de trabalho.

À **Denise Botter** por aceitar o desafio de fazer a consultoria da estatística em tão pouco tempo.

E, principalmente a **Deus**, por me guiar por todos os caminhos sempre...

*“Jamais considere seus estudos como uma obrigação, mas como uma oportunidade invejável para aprender a conhecer a influência libertadora da beleza do reino do espírito, para seu próprio prazer pessoal e para proveito da comunidade à qual seu futuro trabalho pertencer.”*

Albert Einstein

## RESUMO

**Introdução:** O ruído ocupacional sempre representou um risco frequente à saúde dos trabalhadores e, portanto, merece uma atenção especial por parte dos profissionais das áreas de saúde e segurança no trabalho. Além do ruído, existem outros riscos nos ambientes de trabalho (químicos, pressão, vibração, temperatura e outros) que podem ocasionar efeitos deletérios à saúde. **Objetivo:** investigar os resultados e as contribuições dos registros de emissões otoacústicas em trabalhadores metalúrgicos com exposição simultânea a ruído e solventes. **Método:** Foram avaliados 69 trabalhadores de uma indústria metalúrgica, com audição normal, por meio da aplicação de um questionário e realização dos exames de EOAT e EOAPD. Esses sujeitos foram comparados em três grupos: G1, exposto a apenas ruído; G2, exposto a ruído e solventes e G3, grupo controle sem exposição a nenhum dos agentes. **Resultados:** A ocorrência de respostas ausentes no teste de EOAT foi de 39,1% (OD) e 47,8% (OE) no G1; 65,2% (OD) e 73,9% (OE) no G2 e 26,1% (OD) e 30,4% (OE) no G3. A proporção de ausência nas EOAT foi maior no G2, tanto na OD ( $p= 0,024$ ), quanto na OE ( $p= 0,012$ ). A ausência nas respostas das EOAPD foi de 73,9% (OD) e 78,3% (OE) no G1; 87,0% (OD) e 95,7% (OE) no G2 e 39,1% (OD) e 47,8% (OE) no G3. A proporção de ausência nas EOAPD foi maior no G2, tanto na OD ( $p= 0,002$ ), quanto na OE ( $p= 0,001$ ). As piores respostas foram no  $f_2= 6$  kHz na EOAPD da OD e nas  $f_2= 4$  kHz e  $f_2= 6$  kHz na OE. As respostas das EOAT e EOAPD da OD indicaram associação estatisticamente significativa nos três grupos ( $p < 0,049$ ). Na OE foi detectada associação apenas para os grupos G1 e G3 ( $p < 0,038$ ). Não houve diferença entre as médias da variável idade sob a presença e ausência nas respostas das EOA. **Conclusão:** As respostas dos testes de EOAT e EOAPD foram piores no grupo com exposição simultânea a ruído e solventes. As emissões otoacústicas representam um importante aliado na identificação precoce dos efeitos nocivos causados pela combinação entre solventes e ruído.

**Palavras-chave:** Audição; Ruído; Saúde do Trabalhador; Emissões Otoacústicas

## ABSTRACT

**Introduction:** Occupational noise has always been a common risk to the workers' health, therefore deserves special attention by professionals of occupational health and safety. In addition to the noise, there are other risks in the working environment (chemical, pressure, vibration, temperature and others) that may cause detrimental health effects. **Objective:** To investigate the results and contributions of the responses of otoacoustic emissions in metalworkers with simultaneous exposure to noise and solvents. **Method:** A total of 69 workers of a metallurgical industry, with normal hearing, through the application of a questionnaire and the examinations of TEOAE and DPOAE. These subjects were compared in three groups: G1, only noise exposed; G2, noise and solvents exposed; and G3, the control group non exposed to any of the agents. **Results:** The occurrence of absent responses in TEOAE test was 39.1% (RE) and 47.8% (LE) in G1, 65.2% (RE) and 73.9% (LE) in G2 and 26.1% (RE) and 30.4% (LE) in G3. The proportion of TEOAE absence in G2 was higher in both the RE ( $p = 0.024$ ), and in LE ( $p = 0.012$ ). The absent response in DPOAE was 73.9% (RE) and 78.3% (LE) in G1, 87.0% (RE) and 95.7% (LE) in G2 and 39.1% (RE) and 47.8% (LE) in G3. The proportion of absence in EOPD was higher in G2, both in RE ( $p = 0.002$ ), and in LE ( $p = 0.001$ ). The worst responses were in  $f_2 = 6$  kHz in the DPOAEs of RE and in the  $f_2 = 4$  kHz and  $f_2 = 6$  kHz for the left ear. The TEOAE and DPOAE responses of RE indicated a statistically significant association in the three groups ( $p < 0.049$ ). In LE has been detected association only for the G1 and G3 ( $p < 0.038$ ). There was no difference between the means of the variable age in the presence and absence of OAE responses. **Conclusion:** The responses of TEOAE and DPOAE tests were worse in the group with simultaneous exposure to noise and solvents. Otoacoustic emissions are an important tool in the early identification of adverse effects caused by the combination of solvents and noise.

**Keywords:** Hearing, Noise, Occupational Health; Otoacoustic Emissions

# SUMÁRIO

|                                                                                         |           |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| AGRADECIMENTOS.....                                                                     | i         |
| RESUMO .....                                                                            | v         |
| ABSTRACT .....                                                                          | vi        |
| SUMÁRIO .....                                                                           | vii       |
| LISTA DE FIGURAS.....                                                                   | viii      |
| LISTA DE TABELAS .....                                                                  | ix        |
| LISTA DE ABREVIATURAS.....                                                              | xii       |
| 1. INTRODUÇÃO.....                                                                      | 1         |
| 2. OBJETIVO.....                                                                        | 4         |
| 3. REVISÃO DE LITERATURA.....                                                           | 5         |
| <b>3.1 Emissões otoacústicas e exposição a ruído.....</b>                               | <b>5</b>  |
| <b>3.2 Efeitos auditivos decorrentes da exposição a ruído e produtos químicos .....</b> | <b>7</b>  |
| 4. MÉTODO.....                                                                          | 13        |
| <b>4.1. Tipo de estudo .....</b>                                                        | <b>13</b> |
| <b>4.2. Considerações Éticas .....</b>                                                  | <b>13</b> |
| <b>4.3. Caracterização do local .....</b>                                               | <b>13</b> |
| <b>4.4. Caracterização da Amostra .....</b>                                             | <b>14</b> |
| <b>4.5. Descrição dos procedimentos.....</b>                                            | <b>16</b> |
| <b>4.6. Análise dos dados.....</b>                                                      | <b>18</b> |
| 5. RESULTADOS .....                                                                     | 20        |
| 6. DISCUSSÃO.....                                                                       | 47        |
| 7. CONCLUSÃO.....                                                                       | 52        |
| 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....                                                     | 53        |
| 9. ANEXOS.....                                                                          | 57        |
| <b>ANEXO I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO .....</b>                       | <b>57</b> |
| <b>ANEXO II – Roteiro do questionário.....</b>                                          | <b>59</b> |

## LISTA DE FIGURAS

**Figura 1:** *Boxplots* da variável EOADP (orelha direita) por grupo e por f2. .... 30

**Figura 2:** *Boxplots* da variável EOADP (orelha esquerda) por grupo e por f2. .... 30

## LISTA DE TABELAS

|                                                                                                                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 1:</b> Distribuição de frequências por grupo de características pessoais e valor p do teste de homogeneidade. (n=69). .....                                            | 21 |
| <b>Tabela 2:</b> Distribuição de frequências por grupo de características relacionadas à ocupação atual e pregressa e valor p do teste de homogeneidade (n= 69). .....           | 22 |
| <b>Tabela 3:</b> Comparação das médias da variável “Idade”, por grupo. (n=69). .....                                                                                             | 22 |
| <b>Tabela 4:</b> Distribuição de frequências por grupo de características relacionadas à história clínica e valor p do teste de homogeneidade (n= 69). .....                     | 23 |
| <b>Tabela 5:</b> Distribuição de frequências por grupo de características relacionadas a hábitos de lazer e outras exposições e valor p do teste de homogeneidade. (n=69). ..... | 24 |
| <b>Tabela 6:</b> Frequências e porcentagens dos resultados do EOAT nas duas orelhas no grupo G1. (n=23). .....                                                                   | 25 |
| <b>Tabela 7:</b> Frequências e porcentagens dos resultados do EOAT nas duas orelhas no grupo G2. (n=23). .....                                                                   | 25 |
| <b>Tabela 8:</b> Frequências e porcentagens dos resultados do EOAT nas duas orelhas no grupo G3. (n=23). .....                                                                   | 25 |
| <b>Tabela 9:</b> Frequências e porcentagens dos resultados do EOADP nas duas orelhas no grupo G1. (n=23). .....                                                                  | 26 |
| <b>Tabela 10:</b> Frequências e porcentagens dos resultados do EOADP nas duas orelhas no grupo G2. (n=23). .....                                                                 | 26 |
| <b>Tabela 11:</b> Frequências e porcentagens dos resultados do EOADP nas duas orelhas no grupo G3. (n=23). .....                                                                 | 26 |
| <b>Tabela 12:</b> Distribuição de frequências por grupo das variáveis EOA e valor p do teste de homogeneidade. (n=69). .....                                                     | 28 |

|                                                                                                                                                                                                                      |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 13:</b> Distribuição de frequências conjunta das variáveis EOAT e EOADP (orelha direita) por grupo e valor p do teste de associação. (n=69). .....                                                         | 29 |
| <b>Tabela 14:</b> Distribuição de frequências conjunta das variáveis EOAT e EOADP (orelha esquerda) por grupo e valor p do teste de associação. (n=69). .....                                                        | 29 |
| <b>Tabela 15:</b> Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOAT (orelha direita) e algumas variáveis do questionário para o grupo G1 (Ruído) e valor p do teste de associação. (n=23). .....            | 32 |
| <b>Tabela 16:</b> Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOAT (orelha esquerda) e algumas variáveis do questionário para o grupo G1 (Ruído) e valor p do teste de associação. (n=23). .....           | 33 |
| <b>Tabela 17:</b> Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOADP (orelha direita) e algumas variáveis do questionário para o grupo G1 (Ruído) e valor p do teste de associação. (n=23). .....           | 34 |
| <b>Tabela 18:</b> Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOADP (orelha esquerda) e algumas variáveis do questionário para o grupo G1 (Ruído) e valor p do teste de associação. (n=23). .....          | 35 |
| <b>Tabela 19:</b> Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOAT (orelha direita) e algumas variáveis do questionário para o grupo G2 (Ruído + Químico) e valor p do teste de associação. (n=23). .....  | 37 |
| <b>Tabela 20:</b> Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOAT (orelha esquerda) e algumas variáveis do questionário para o grupo G2 (Ruído + Químico) e valor p do teste de associação. (n=23). ..... | 38 |
| <b>Tabela 21:</b> Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOADP (orelha direita) e algumas variáveis do questionário para o grupo G2 (Ruído + Químico) e valor p do teste de associação. (n=23). ..... | 39 |

|                                                                                                                                                                                                                       |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabela 22:</b> Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOADP (orelha esquerda) e algumas variáveis do questionário para o grupo G2 (Ruído + Químico) e valor p do teste de associação. (n=23). ..... | 40 |
| <b>Tabela 23:</b> Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOAT (orelha direita) e algumas variáveis do questionário para o grupo G3 (Controle) e valor p do teste de associação. (n=23). .....          | 42 |
| <b>Tabela 24:</b> Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOAT (orelha esquerda) e algumas variáveis do questionário para o grupo G3 (Controle) e valor p do teste de associação.(n=23). .....          | 43 |
| <b>Tabela 25:</b> Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOADP (orelha direita) e algumas variáveis do questionário para o grupo G3 (Controle) e valor p do teste de associação. (n=23). .....         | 44 |
| <b>Tabela 26:</b> Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOADP (orelha esquerda) e algumas variáveis do questionário para o grupo G3 (Controle) e valor p do teste de associação. (n=23). .....        | 45 |
| <b>Tabela 27:</b> Comparação de médias da variável “Idade” pelas categorias da variável EOAT (orelha direita) para os três grupos. (n=69). .....                                                                      | 46 |
| <b>Tabela 28:</b> Comparação de médias da variável “Idade” pelas categorias da variável EOAT (orelha esquerda) para os três grupos. (n=69). .....                                                                     | 46 |
| <b>Tabela 29:</b> Comparação de médias da variável “Idade” pelas categorias da variável EOADP (orelha direita) para os três grupos. (n=69). .....                                                                     | 46 |
| <b>Tabela 30:</b> Comparação de médias da variável “Idade” pelas categorias da variável EOADP (orelha esquerda) para os três grupos. (n=69). .....                                                                    | 46 |

## LISTA DE ABREVIATURAS

|             |                                                    |
|-------------|----------------------------------------------------|
| CCE         | Células Ciliadas Externas                          |
| CLT         | Consolidação das Leis do Trabalho                  |
| dB          | decibel                                            |
| dB (A)      | decibel escala de compensação A                    |
| dBNA        | decibel Nível de Audição                           |
| dBNPS       | decibel Nível de Pressão Sonora                    |
| EOA         | Emissões Otoacústicas                              |
| EOAET       | Emissões Otoacústicas por Estímulo Transiente      |
| EOAPD       | Emissões Otoacústicas - Produto de Distorção       |
| EPI         | Equipamento de Proteção Individual                 |
| Hz          | Hertz                                              |
| kHz         | quiloHertz                                         |
| MTL         | Mudança Temporária de Limiar                       |
| NPS         | Nível de Pressão Sonora                            |
| NR          | Norma Regulamentadora                              |
| OD          | Orelha Direita                                     |
| OE          | Orelha Esquerda                                    |
| P300        | Potencial Evocado Auditivo de Longa Latência       |
| PAIR        | Perda Auditiva Induzida por Ruído                  |
| PCA         | Programa de Conservação Auditiva                   |
| PCMSO       | Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional   |
| <i>PDF</i>  | <i>Portable Document Format</i>                    |
| PEATE       | Potenciais Evocados Auditivos de Tronco Encefálico |
| <i>SPSS</i> | <i>Statistical Package for Social Sciences</i>     |

# 1. INTRODUÇÃO

O ruído ocupacional sempre representou um risco frequente à saúde dos trabalhadores e, portanto, merece uma atenção especial por parte dos profissionais das áreas de saúde e segurança no trabalho. Entretanto, para alguns trabalhadores, o ruído não é tido como um risco à saúde, mas sim, uma situação inerente ao seu trabalho. Os efeitos que o ruído pode causar na audição variam de alteração temporária do limiar, trauma acústico e perda auditiva induzida por ruído.

A mudança temporária no limiar auditivo (MTL) acontece quando o limiar de sensibilidade auditiva é exacerbado durante um curto período, pois ocorre uma exaustão metabólica nas células ciliadas devido à presença de sons intensos. Após o repouso auditivo, os limiares auditivos se normalizam. Em alguns casos, essa exposição tende a levar a uma mudança permanente na audição (MPL), com comprometimento coclear. Já o trauma acústico ocorre quando há uma perda súbita na audição, geralmente após uma única exposição a níveis de pressão sonora elevado.

As células da cóclea podem sofrer lesões quando expostas a elevados níveis de ruído contínuo por um longo período de tempo. Segundo o Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva (1994) e o *American College of Occupational and Environmental Medicine – ACOEM* (2003), essa perda auditiva, do tipo neurossensorial, bilateral, que acomete inicialmente as frequências de 6 kHz, 4 kHz e/ou 3 kHz, com recuperação em 8 kHz é denominada de PAIR (Perda Auditiva Induzida pelo Ruído). Normalmente a perda auditiva não ultrapassa 75 dBNA nas frequências altas e 40 dBNA nas frequências baixas. Além disso, o resultado da exposição crônica ao ruído aparece durante os primeiros dez a 15 anos de exposição.

O ruído, segundo a Organização Panamericana e a Organização Mundial de Saúde (OPAS-OMS, 1980), além de causar perda auditiva, pode provocar diversos efeitos não auditivos como a perturbação do sono e descanso, além de interferir na comunicação dos seres humanos e – também - causar reações psicológicas, fisiológicas e patológicas.

Além de alterações auditivas, algumas pesquisas indicaram que os trabalhadores expostos a riscos podem apresentar sintomas de ordem auditiva e/ou extra-auditivas, tais como: zumbido; plenitude auricular; dificuldades na compreensão da fala; alterações no sono e descanso; alterações vasculares, neurológicas, vestibulares e hormonais (Costa et al, 2009; Silva, 1999). Porém, fatores inerentes ao indivíduo não devem ser descartados, como a pré-disposição

genética, idade, sexo, raça, fatores ambientais, dentre outros. (Bertoncello, 1999; Botelho et al, 2009).

Além do ruído, existem outros riscos nos ambientes de trabalho (químicos, pressão, vibração, temperatura e outros) que podem ocasionar efeitos deletérios à saúde. Entretanto, os Limites de Tolerância estabelecidos pela Legislação Brasileira (NR-15, 1978) não consideram a situação de exposição simultânea a vários riscos. Desta forma, tais limites podem não ser seguros, porém, no caso de efeitos auditivos, apenas o ruído é considerado como risco. Sendo assim, no Brasil, a realização de exames audiométricos está prevista apenas para àqueles expostos a níveis de ruído ocupacional acima de 85 dB(A) por oito horas diárias de trabalho.

Entretanto, os produtos químicos também podem ser apontados como causadores e/ou agentes potencializadores de perda auditiva, estando associados ou não a exposição ao ruído (Mello e Waismann, 2004; Alvarenga et al, 2003).

Bertoncello (1999) descreveu que além dos efeitos na audição que a exposição aos solventes orgânicos pode causar, há ainda a possibilidade de alterações no Sistema Nervoso Central e Sistema Vestibular, podendo afetar o equilíbrio. Além disso, a pesquisadora alerta ao fato de que algumas dessas substâncias também são cancerígenas.

Alguns autores ainda reconhecem a carência de pesquisas sobre os efeitos auditivos decorrentes das exposições simultâneas a ruído e os mais diversos produtos químicos, principalmente no que se refere às estratégias de prevenção das perdas auditivas (Souza e Bernardi, 2001; Fernandes e Souza, 2006, Botelho et al., 2009).

A audiometria tonal ainda é o principal meio de controle epidemiológico de alterações auditivas relacionadas ao trabalho. Entretanto, não podemos esquecer que o teste audiométrico, por ser subjetivo, depende diretamente da colaboração do funcionário sendo, portanto, passível de influências, tais como: cansaço, dores, indisposição, estresse, problemas pessoais, falta de atenção e concentração, dentre outros.

A utilização de exames complementares objetivos como, por exemplo, as emissões otoacústicas (EOA), poderiam identificar indícios de alterações auditivas, mesmo em sujeitos com limiares audiométricos dentro dos padrões de normalidade. Além da identificação precoce,

as EOA também podem auxiliar no diagnóstico diferencial e monitoramento das perdas auditivas. (Fiorini e Fischer, 2004; Sousa, 2009)

Desta forma, pesquisas com o objetivo de identificar precocemente os efeitos auditivos da exposição a ruído associada a solventes, bem como as possibilidades para proteção e prevenção de tais problemas são importantes tanto para a fonoaudiologia, quanto para as demais profissões da área de saúde e segurança do trabalho.

Assim, torna-se necessário avaliar a contribuição dos achados das emissões otoacústicas tanto na vigilância epidemiológica de alterações auditivas, quanto na geração de subsídios nos programas de prevenção de perdas auditivas em trabalhadores. Além disso, ainda há a necessidade de maiores investigações quanto aos efeitos da exposição simultânea a ruído e os mais diversos produtos químicos de uso industrial.

## **2. OBJETIVO**

O objetivo da presente pesquisa foi investigar os resultados e as contribuições dos registros de emissões otoacústicas em trabalhadores metalúrgicos com exposição simultânea a ruído e solventes.

## 3. REVISÃO DE LITERATURA

### 3.1 Emissões otoacústicas e exposição a ruído

De acordo com Kemp (1978), as EOA são sinais tonais de bandas estreitas captados no meato acústico externo (MAE), provenientes das vibrações produzidas na cóclea. As EOA servem para medir a capacidade da atividade motora da cóclea, ou seja, o mecanismo de amplificação. Elas ocorrem espontaneamente durante e depois da estimulação sonora e as medidas mais utilizadas são: Emissões Otoacústicas Evocadas por Estímulo Transiente (EOAT) e as Emissões Otoacústicas - Produto de Distorção (EOAPD).

Fukuda et al. (1998), avaliaram as audiometrias tonais e as EOAPD em 450 trabalhadores de uma fábrica metalúrgica com exposição a níveis de ruído variados. Os resultados indicaram uma diminuição de respostas nas EOAPD e um aumento do espectro de frequências alteradas, principalmente as altas, e que quanto maior o limiar audiométrico, menor será a resposta das EOAPD. Sugerem, portanto, que as EOA podem auxiliar no diagnóstico da PAIR, visto que um exame alterado é um indício de perda auditiva, principalmente em indivíduos com histórico de exposição a ruído.

Com o objetivo de verificar o uso de EOAT e EOAPD como instrumento de vigilância epidemiológica nas alterações auditivas, Fiorini (2000), analisou dois grupos de 80 indivíduos expostos e não expostos a ruído ocupacional. Para tanto, as amostras foram pareadas com relação entre sexo e idade e os trabalhadores deveriam apresentar medidas de imitância acústica e limiares audiométricos dentro dos padrões de normalidade. A autora concluiu que a exposição a ruído pode implicar em alterações nas EOA, pois houve maior prevalência de respostas ausentes no teste de EOAT, em pelo menos uma orelha do grupo exposto (68,7%). Entretanto, a prevalência também foi elevada no grupo não exposto (55,7%). No teste de EOAPD também houve respostas ausentes, em pelo menos uma das frequências, nos expostos (58,7%) e nos não expostos (30%). As análises estatísticas indicaram associação entre estar exposto e apresentar respostas ausentes nos dois testes de EOA, sugerindo que as EOA podem ser um importante instrumento de detecção precoce nas alterações auditivas em indivíduos com limiares dentro dos padrões de normalidade.

Gattaz e Wazen (2001) analisaram a audiometria tonal e EOAPD em 31 sujeitos do sexo masculino, expostos a ruído há pelo menos dez anos e com idade entre 31 e 63 anos. Houve uma correlação significativa entre as EOAPD e a audiometria tonal, principalmente nas altas frequências, indicando que as EOAPD são um importante instrumento adicional no diagnóstico da PAIR, além de auxiliar na detecção das mínimas alterações funcionais do Sistema Auditivo Periférico, antes mesmo da perda tonal.

Avaliar a relação entre exposição a ruído e outros fatores de risco para as funções auditivas foi a proposta de Seixas et al. (2004). A amostra foi composta por 456 indivíduos do segmento da construção civil, sendo 393 estagiários e 63 graduandos. Os procedimentos incluíram audiometria tonal e EOAPD, além da avaliação da relação entre tempo de trabalho nesse segmento e a idade. Os autores concluíram que as EOAPD podem apresentar vantagens quanto à sensibilidade da predição em futuras perdas auditivas, principalmente no monitoramento das mesmas. Além disso, a cada ano de obra, segundo os estudos apresentados, pode haver um aumento de 0,7 dB nos limiares audiométricos e um decréscimo de 0,2 dB nas amplitudes de respostas das EOAPD.

O estudo transversal de inquérito - realizado por Fiorini e Parrado-Moran (2005) - comparou os registros das EOAPD realizadas com diferentes relações de níveis sonoros ( $L_1 = L_2 = 70$  dBNPS e  $L_1 = 65$  dBNPS e  $L_2 = 55$  dBNPS) em dois grupos, a saber: 80 indivíduos sem exposição a ruído ocupacional e 89 trabalhadores de uma indústria têxtil com diagnóstico de PAIR. As autoras concluíram que o parâmetro com  $L_1 = 65$  e  $L_2 = 55$  dBNPS foi o mais indicado para tanto para os indivíduos com perda, quanto para os que não apresentavam alteração nos limiares audiométricos.

Marques e Costa (2006) pesquisaram sobre a avaliação do teste de EOAPD como método diagnóstico das alterações fisiopatológicas iniciais provocadas por exposição a ruído ocupacional. Foram avaliados 74 trabalhadores do sexo masculino divididos em dois grupos, sendo 37 trabalhadores expostos e 37 não expostos a ruído ocupacional, pareados por idade e com exame de audiometria tonal dentro dos padrões de normalidade. Os resultados apontaram uma correlação entre exposição a ruído e ausência de respostas nas EOAPD, indicando a importância desse procedimento para identificar distúrbios auditivos iniciais, contribuindo dessa forma, para a prevenção de perdas auditivas e o diagnóstico da PAIR.

Investigar as mudanças temporárias nos limiares auditivos através de EOAT foi a proposta de Barros et al (2007). Para isso, selecionaram 30 trabalhadores de uma tecelagem, com audição normal, submetidos a: anamnese, timpanometria, audiometria tonal e EOAT – sendo esses dois últimos exames, pré e pós exposição a níveis elevados de pressão sonora. Nos limiares auditivos, encontraram piora dos resultados em todas as frequências, enquanto que nas EOAT, a piora ocorreu nas frequências de 1000, 2000, 3000 e 4000, e ainda houve uma diminuição significativa na reprodutibilidade em todas as frequências. O estudo sugere que estatisticamente, tanto a audiometria, quanto as EOAT podem ser sensíveis para detectar pequenas mudanças temporárias nos limiares de audibilidade após a exposição a níveis elevados de pressão sonora.

Barreto (2011) avaliou a função coclear em militares expostos a ruído de impacto, visando estudar a amplitude, relação sinal/ruído e presença das EOADP nesse grupo, antes e após o Tiro de Instrução Básico (TIB) com uso de protetor auditivo. A amostra foi composta por 60 indivíduos, todos do sexo masculino, com idade entre 18 e 19 anos e sem exposição prévia a ruído ocupacional. Um grupo foi reavaliado após a exposição ao ruído de impacto e, o outro grupo, 24 horas depois da exposição. Houve diminuição geral das amplitudes de respostas, porém, no grupo avaliado logo após o TIB, essa diminuição foi maior. Portanto, os achados sugerem que o critério de avaliação da amplitude foi sutilmente mais sensível para detectar alterações, quando comparado ao critério relação sinal/ruído. Foi possível observar também que o repouso auditivo de 14 horas talvez tenha sido insuficiente para a realização do teste de EOA, visto que mesmo após 24 horas de exposição os resultados apontaram uma diferença significativa nos valores obtidos em comparação com os exames anteriores. Dessa forma, embora a audiometria tonal seja recomendada como procedimento de avaliação auditiva, as EOAPD se mostraram mais sensíveis a mudanças ocorridas após a exposição ao ruído de impacto.

### **3.2 Efeitos auditivos decorrentes da exposição a ruído e produtos químicos**

Uma revisão de literatura sobre os efeitos da exposição ocupacional a solventes orgânicos no sistema auditivo foi a proposta de Morata et al. (1997). Os autores buscaram identificar ambientes de trabalho nos quais podem ocorrer exposições a estes agentes, assim como ao ruído. Descreveram as pesquisas relacionadas aos efeitos ototóxicos de cinco solventes, a saber:

dissulfeto de carbono (CS<sub>2</sub>), tolueno (C<sub>6</sub>H<sub>5</sub>CH<sub>3</sub>), estireno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>CH=CH<sub>2</sub>), xileno (C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>(CH<sub>3</sub>)<sub>2</sub>), tricloroetileno (CLCH=CCL<sub>2</sub>) e as misturas de solventes. Foram utilizados três critérios: evidência de sua ototoxicidade, evidência de interação com ruído e magnitude das populações expostas. Os autores concluíram que existe a necessidade de pesquisa sobre os efeitos de exposições ocupacionais combinadas sobre a audição. Afirmaram ainda que os estudos devam incluir testes que complementem a audiometria tonal para identificar possíveis interações entre ruído e agentes químicos, pois muitas vezes as alterações auditivas são atribuídas apenas ao ruído, sem maiores investigações de outros fatores. Além disso, as configurações audiométricas em casos de ototoxicidade e de PAIR podem ser idênticas, pois ambas apresentam uma queda dos limiares nas frequências mais altas do audiograma. Dessa forma, a pesquisa indica a necessidade de estudos sobre os seguintes temas: os limites da audiometria tonal nas perdas auditivas ocupacionais, a adequação dos limites de tolerância para ambientes onde ocorrem exposições múltiplas, a adequação das medidas de proteção auditiva e a contribuição dos testes audiológicos para identificação dos efeitos neurotóxicos da exposição aos produtos químicos.

Os limiares de audibilidade nas audiometrias de altas frequências foram estudados por Fernandes e Mota (2001) em um grupo de 25 trabalhadores normo-ouvintes com exposição concomitante a ruído e solvente. Nos resultados, os limiares médios de audibilidade tonal de alta frequência variaram de 33,2 a 93,2 dBNPS na orelha direita (OD) e de 33,4 a 91,2 dBNPS na orelha esquerda (OE). Os resultados foram estatisticamente significantes nas respostas entre as frequências: 10.000 e 16.000 Hz, 10.000 e 18.000 Hz, 12.000 e 16.000 Hz, 12.000 e 18.000 Hz, 14.000 e 16.000 Hz e 14.000 e 18.000 Hz. Não houve significância estatística entre as respostas nas frequências: 10.000 e 12.000 Hz, 10.000 e 14.000 Hz, 12.000 e 14.000 Hz e 16.000 e 18.000 Hz, e também entre a OD e OE para as frequências: 10.000, 12.000, 14.000, 16.000 e 18.000 Hz. Concluiu-se que houve um decréscimo dos limiares de audibilidade tonal nas duas orelhas, conforme o aumento em direção às altas frequências.

Em estudo clínico prospectivo, Abreu e Suzuki (2002) avaliaram 36 trabalhadores de uma indústria metalúrgica em dois grupos de indivíduos expostos aos mesmos níveis de ruído, porém, com e sem exposição a fumo de cádmio. Verificaram que a exposição aos dois agentes poluentes era mais prejudicial do que a exposição ao ruído isoladamente. Identificaram que a perda auditiva, principalmente nas frequências de 4000 e 6000 Hz, foi mais acentuada no grupo exposto

a ruído e cádmio, sugerindo uma provável ação ototóxica do metal quando associado à exposição ao ruído.

Alvarenga et al. (2003) analisaram as amplitudes de respostas das EOAPD em 69 trabalhadores, divididos nos seguintes grupos: expostos a chumbo e ruído; expostos apenas a ruído e sem nenhum tipo de exposição a agentes nocivos e com audição normal. Os pesquisadores não evidenciaram o efeito tóxico do chumbo nos resultados das emissões otoacústicas.

Estudar a prevalência de alterações auditivas periféricas de uma população de 98 trabalhadores expostos a inseticidas, organofosforados e piretróides foi o objetivo de Teixeira et al (2003). Os indivíduos da amostra pulverizavam venenos na campanha de prevenção da dengue, febre amarela e doença de Chagas, e foram submetidos à avaliação por audiometria tonal e aplicação de um questionário semi dirigido. Dois grupos foram comparados. No grupo 1, os indivíduos não tinham relato de exposição ao ruído e a substância química era aplicada apenas de forma manual. No grupo 2, os trabalhadores eram expostos ao ruído e utilizavam termobilizadores ou nebulizadores atérmicos para a aplicação dos produtos. As principais queixas encontradas na pesquisa foram: irritação nos olhos (54,1%), dor de cabeça (44,9%), tonturas (35,7%), náuseas e torpor (16,3%), dificuldades em compreender o que falam (46%), dificuldade em lembrar alguns fatos (43%), dificuldade em manter atenção (24%), e escutar barulho no ouvido (24%). A ocorrência de perdas auditivas entre os grupos estudados não teve diferença estatisticamente significativa, porém, os autores relatam que as exposições crônicas aos inseticidas, piretróides e organofosforados podem afetar o sistema auditivo periférico, independentemente de sua ação conjunta ao ruído.

Nos comentários finais da revisão bibliográfica de Azevedo (2004), a autora alerta ao fato de que no Brasil, não há quase estudos epidemiológicos que demonstrem o padrão de normalidade e evolução da audição no trabalhador brasileiro. Os estudos são baseados apenas em pesquisas desenvolvidas em outros países. Afirma ainda que, nas últimas décadas, os laboratórios de pesquisa encontram-se envolvidos nos estudos de interação entre ruído e produtos químicos em atividades laborais, porém encontram dificuldades para parear grupos de população com exposições equivalentes. De qualquer forma, há uma grande quantidade de estudos que apontam para uma maior prevalência de perdas auditivas nos grupos com exposição a ruído e solventes, mesmo nos casos em que a exposição encontra-se abaixo dos limites permitidos. A autora faz um

questionamento sobre o quanto o valor de 85 dB(A) para o limite de exposição ao ruído pode ser seguro quando há exposição combinada à produtos químicos. Portanto, o monitoramento audiométrico é imprescindível, assim como novas pesquisas sobre o tema, a fim de oferecer melhores condições de trabalho e proteger a audição dessa população.

Em uma usina de açúcar e álcool, Fernandes e Souza (2006), traçaram o perfil audiológico de 30 trabalhadores expostos a ruído e produtos químicos, com análise das audiometrias daqueles que estavam expostos nas seguintes condições: somente produto químico, produto químico e ruído e somente ruído. As autoras apontaram a existência do risco auditivo não só na exposição ao ruído, mas, também, na exposição a produtos químicos. A condição de exposição simultânea a ruído e químicos foi a que identificou maior gravidade nos resultados audiométricos.

Martins et al (2007) avaliaram 42 trabalhadores de uma indústria de baterias, que estavam afastados de suas funções devido a níveis altos de chumbo sérico. Para tanto, os pesquisadores denominaram dois grupos: A - chumbo e ruído – e B - apenas ruído. Foram realizados os seguintes testes: exames de emissões otoacústicas transientes e potencial auditivo evocado de tronco encefálico. Nas respostas, os indivíduos expostos a chumbo e a ruído, não demonstraram alterações significantes nas EOAT. Entretanto, os valores interpicos no PEATE se apresentaram alterados, sugerindo assim, que o efeito neurotóxico do chumbo não seja apenas no comprometimento coclear.

Avaliar os efeitos da exposição a ruído e solventes nas vias auditivas periféricas e centrais de 136 trabalhadores de uma indústria gráfica foi o objetivo de Bernardi (2007). Os grupos da pesquisa foram compostos da seguinte forma: exposto simultaneamente a ruído e solventes, exposto somente a ruído, exposto somente a solvente e sem exposição a ruído e solventes. Os procedimentos incluíram aplicação de questionário, audiometria tonal limiar e teste do potencial evocado auditivo de longa latência P300 (PEALL-P300). A análise dos resultados indicou uma probabilidade quatro vezes maior de alterações audiométricas no grupo com média ou elevada exposição a ruído, em relação ao grupo dos poucos ou não expostos. O efeito dose-resposta foi detectado na audiometria para exposição concomitante entre ruído e gasolina e ruído e n-hexano. A probabilidade ajustada de alterações no PEALL-P300 foi quase três vezes maior no grupo com média ou elevada exposição a solventes, em relação ao grupo com baixa ou nenhuma exposição.

Botelho et al. (2009) analisaram os resultados dos exames audiométricos de 155 metalúrgicos divididos em dois grupos: expostos somente a ruído e expostos simultaneamente a

ruído e produtos químicos - acetona, estireno, resinas, cobalto, entre outros de menor relevância. O grupo exposto simultaneamente a ruído e químico apresentou maior prevalência de perda auditiva quando comparado ao grupo exposto somente a ruído, independentemente do tempo de exposição.

Os achados audiológicos e das EOAPD em 51 trabalhadores expostos ao ruído ocupacional e praguicidas foram pesquisados por Guida et al. (2009). Os sujeitos da amostra foram categorizados em três grupos, a saber: expostos a ruído e praguicidas e portadores de perda neurossensorial; expostos a ruído e praguicidas com audiometria dentro dos padrões de normalidade e não expostos a riscos e com audiometria normal. As seguintes queixas foram identificadas no grupo com perda auditiva neurossensorial: 29,5% de recrutamento; 26,5% de zumbido; 23,5% de alergias e 12% de hipertensão arterial. Na audiometria foram observadas perdas auditivas principalmente na região de frequências de 3000 Hz a 8000 Hz. Nas emissões otoacústicas - produto de distorção os sujeitos que não tinham exposição aos agentes nocivos e que tinham audiometria dentro dos padrões de normalidade foram os que apresentaram maior ocorrência de respostas presentes, quando comparados aos outros grupos.

A proposta de Lacerda et al (2010) foi reconhecer os efeitos para a audição quando há exposição apenas de ruído e monóxido de carbono e ruído concomitantemente. Foram realizados os seguintes procedimentos: aplicação de anamnese e realização de audiometria em 34 trabalhadores. A amostra foi dividida em dois grupos: Grupo 1, contando com 13 colaboradores de um setor de controle de qualidade expostos apenas ao ruído e o Grupo 2, com 21 operadores de empilhadeira, expostos a ruído e monóxido de carbono. Os efeitos auditivos causados pela exposição simultânea a monóxido de carbono e ruído nos operadores de empilhadeira foram significativamente maiores quando comparados aos expostos apenas a ruído. Os autores indicaram a necessidade de frequente monitoramento ambiental, biológico e auditivo nesses trabalhadores.

Com o objetivo de avaliar os achados audiológicos de 122 trabalhadores de uma indústria metalgráfica, Lobato e Lacerda (2010), por meio de análise documental dos funcionários, compararam três grupos, a saber: não expostos a agentes de riscos ambientais (GI), expostos a ruídos (GII) e expostos a ruído simultaneamente a solventes (GIII). Na análise das audiometrias, o GI apresentou 28 orelhas dentro dos padrões de normalidade, quatro orelhas com audiometria alterada e seis sem respostas, por não apresentar audiometria na documentação. No GII, foram 65

normais, 23 alteradas e duas sem respostas. Enquanto que no GIII, 96 orelhas estavam com padrões normais na audiometria e 20 alteradas. As autoras concluíram que realizar apenas a audiometria tonal talvez não seja tão eficaz para identificar os efeitos combinados com os agentes de risco ambientais.

Analisar as alterações cocleares através de EOAT em trabalhadores expostos a ruído e produtos químicos de uma empresa de cimento foi o objetivo de Oliveira et al (2011). A avaliação ocorreu por meio da aplicação de uma anamnese e da realização de EOAT antes e após a jornada de trabalho, em 49 sujeitos com audição normal. Foram apresentados 260 estímulos do tipo “click” em até 300 segundos. Todos os procedimentos foram realizados no mesmo dia e pela mesma fonoaudióloga. O critério que os autores utilizaram para a interpretação e classificação dos dados foi de acordo com a piora, melhora ou manutenção da amplitude de respostas das EOAT, quando os exames pré e pós-jornada eram pareados. Vale ressaltar que 30 trabalhadores informaram não exercer atividades em que estavam expostos a níveis de pressão sonora elevados e que apenas 13 sujeitos tiveram atividade laborativa com algum agente químico. Quanto à análise dos dados, não houve correlações/associações estatisticamente significantes entre as EOAT na OD e OE e as variáveis: idade, tempo de exposição, exposição a produtos químicos e atividade extra-ocupacional em elevados níveis de pressão sonora. Entretanto, os autores ressaltaram a importância das EOAT no monitoramento de pequenas variações das células ciliadas externas, mesmo quando os limiares auditivos ainda estão dentro dos padrões de normalidade.

## **4. MÉTODO**

### **4.1. Tipo de estudo**

Foi realizado um estudo epidemiológico transversal comparativo em trabalhadores expostos a ruído e solventes, provenientes de uma empresa metalúrgica.

### **4.2. Considerações Éticas**

O presente projeto foi encaminhado para o Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC/SP), sendo aprovado sob o protocolo nº234/2011. A empresa também recebeu uma declaração de ciência e autorização para a realização da coleta dos dados. Foram obedecidos os princípios éticos para pesquisas com seres humanos de acordo com normas do Conselho Nacional da Saúde (CONEP), nos quais os indivíduos, antes do início do estudo, receberam os esclarecimentos necessários sobre os objetivos e procedimentos a serem realizados e, aqueles que concordaram em participar da pesquisa, assinaram o termo de consentimento livre e esclarecido. (ANEXO I)

### **4.3. Caracterização do local**

A indústria metalúrgica está localizada próxima a uma rodovia no município de São Bernardo do Campo, SP. Consiste na fabricação de artigos de metal para uso doméstico e pessoal, contando com 366 colaboradores em seu quadro funcional. A empresa apresenta grau de risco 3, de acordo com o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO, D.O.U. 30/01/1984).

Os exames médicos são realizados obedecendo às normas previstas na Norma Regulamentadora nº 7 (1994), incluindo a audiometria tonal em todos os trabalhadores expostos a ruído ocupacional acima de 85 dB(A), com a periodicidade de 12 meses. A empresa apresenta 23

setores, sendo que 15 têm a obrigatoriedade da realização da audiometria e os demais oito (administrativos) ficam a critério da função.

Os turnos na empresa são variados, a saber: 1º turno (das 05h50' às 15h), 2º turno (das 14h50' às 00h), 3º turno (das 20h às 05h50') e integral (das 08h às 17h), de segunda-feira à sexta-feira.

A coleta foi conduzida no próprio Ambulatório Médico, localizado longe da área fabril, em uma sala silenciosa com cabina acústica.

#### **4.4. Caracterização da Amostra**

Para compor a amostra, foram elencados alguns critérios de inclusão para evitar a influência de variáveis de confusão. Sendo assim, os critérios foram:

- Ter idade menor ou igual a 45 anos;
- Exercer a função atual na empresa há, no mínimo, um ano;
- Apresentar audiometria com limiares dentro dos padrões de normalidade, (limiares entre 0 dBNA e 25 dBNA em todas as frequências sob teste);
- Não estar resfriado/gripado no momento da coleta de dados;
- Não apresentar obstrução em meato acústico externo.

A partir dos critérios de inclusão, a amostra foi composta por três grupos, a saber:

- Grupo 1 (G1): trabalhadores expostos apenas a ruído a partir de 85dB(A).
- Grupo 2 (G2): trabalhadores com exposição a ruído e solventes.
- Grupo Controle (G3): trabalhadores sem exposição ocupacional a ruído e solventes.

Foi solicitado ao responsável pelo setor de Recursos Humanos que enviasse por e-mail, uma listagem contendo todos os funcionários da empresa (366 no total). Foram excluídos pela pesquisadora, aqueles que estavam afastados (46 pessoas) e os que estavam fora dos dois primeiros critérios de inclusão – idade e tempo de trabalho na empresa (76 e 40 indivíduos, respectivamente). A partir das primeiras exclusões foi elaborada uma lista composta por 204 trabalhadores seguindo ordem alfabética e o centro de custo (número do setor). Assim, as funções, setor, idade e chapa (tempo de serviço) não tiveram uma ordem específica para não influenciar a composição da amostra.

A convocação ocorreu de forma aleatória, sendo selecionado um a cada três trabalhadores. Caso houvesse a recusa em participar do estudo, ou mesmo se o funcionário não estivesse presente naquele dia, o exatamente seguinte na lista era convidado a participar. É importante ressaltar que durante a coleta dos dados alguns funcionários foram desligados da empresa e outros saíram de férias. Nesses casos, manteve-se o critério de chamar o exatamente seguinte na lista.

No total, 18 pessoas foram encaminhadas ao serviço médico por apresentarem obstrução no meato acústico externo ou porque estavam resfriados na data da coleta e, após procedimentos médicos e/ou melhora do quadro, apenas 10 retornaram para dar continuidade aos procedimentos pesquisa.

De acordo com os critérios estabelecidos para a presente pesquisa, os candidatos a cada um dos grupos foram provenientes dos seguintes setores:

- G1: montagem (específicos), logística (recebimento) e manutenção/ferramentaria.
- G2: setor de revestimentos (conhecido na empresa como *revestimento roller*).
- G3: administração de produção, ambulatório médico, engenharia, logística (almoxarifado), planejamento de produção, qualidade, recursos humanos e segurança do trabalho.

Com relação ao número de trabalhadores candidatos à composição dos grupos, tivemos a seguinte condição:

- G1 = 141 sujeitos (Total= 234 e 93 excluídos)

- G2 = 23 sujeitos (Total= 27 e quatro excluídos)
- G3 = 40 sujeitos (Total= 59 e 19 excluídos)

Desta forma, considerando que foi um estudo comparativo de grupos com diferentes exposições e o Grupo 2 tinha apenas 23 candidatos, optamos por uma amostra final de 23 sujeitos nos demais Grupos de pesquisa (Grupo 1 e Grupo 3). A seleção seguiu a mesma ordem na lista elaborada, sendo convocado um a cada três trabalhadores.

#### **4.5. Descrição dos procedimentos**

Uma vez aprovados nos critérios de inclusão, os indivíduos foram submetidos aos seguintes procedimentos: inspeção visual do meato acústico externo, audiometria tonal, emissões otoacústicas e aplicação de um questionário.

Todos os procedimentos foram realizados respeitando o repouso auditivo de no mínimo de 14 horas, conforme recomendação da *Occupational Safety and Health Administration* (OSHA, 1983) e de acordo com os requisitos da Portaria 19 do Ministério do Trabalho e Emprego (D.O.U. abril de 1998).

Previamente à avaliação audiológica, o meato acústico externo foi inspecionado a fim de verificar a existência de alguma obstrução que pudesse impedir a realização dos exames. Nesses casos, os indivíduos foram encaminhados para o serviço médico, e posteriormente a uma avaliação otorrinolaringológica.

Em seguida, foi realizada a audiometria tonal liminar por via aérea nas frequências de 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000 Hz (Hertz), utilizando-se a técnica descendente para obtenção dos limiares auditivos e técnica ascendente para confirmação dos mesmos, de acordo com os procedimentos descritos por Redondo e Lopes Filho (1997) e Momensohn-Santos *et al.* (2005). Qualquer limiar superior a 25 dBNA (decibel nível de audição) desqualificou o sujeito como parte integrante da amostra da pesquisa. O teste audiométrico foi realizado em cabina audiométrica, com audiômetro da marca *Interacoustics*, modelo AD-28. Os níveis sonoros

na cabina e a calibração do audiômetro estavam de acordo com a ISO 8253-1 (1989) e todos os exames foram realizados pela própria pesquisadora.

Para o registro das emissões otoacústicas foi utilizado um analisador de produto de distorção *ILO92DP and Transient OEA Analysis (Otodynamics Ltda)*. O equipamento consiste em uma sonda (*ILO-B Type OAE Probe*) que tem como função a liberação do estímulo, recepção e medição da resposta no meato acústico externo. Tal sonda está conectada a dois canais e a uma interface acoplada a um computador.

No primeiro teste, emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (EOAET) foram apresentados 260 estímulos do tipo “click”, nas bandas de frequências de 500 Hz a 4000 Hz, com sinal de entrada ajustado para 80 dBNPS e janela de respostas a 20 milisegundos. Foram considerados presentes as respostas com reprodutibilidade geral acima de 50%, estabilidade maior igual a 80% e, ainda, respostas maiores ou iguais a 3 dBNPS em pelo menos três bandas de frequências consecutivas.

Nas emissões otoacústicas - produto de distorção (EOAPD) foram obtidos resultados na relação  $2f_1-f_2$ , com  $L_1 = 65$  dBNPS e  $L_2 = 55$  dBNPS.

As respostas obtidas nas relações de  $f_1$  e  $f_2$  para essa pesquisa foram:

| $f_1$  | $f_2$  |
|--------|--------|
| 1636Hz | 2002Hz |
| 2063Hz | 2515Hz |
| 2600Hz | 3174Hz |
| 3284Hz | 4004Hz |
| 4126Hz | 5042Hz |
| 5200Hz | 6348Hz |

O critério utilizado foi o de Prieve et al. (1993) para a verificação de respostas, em dBNPS (decibel nível de pressão sonora), considerando como presente quando a resposta estava

3 dBNPS acima do segundo desvio-padrão do ruído. A análise geral considerou como resposta presente apenas quando absolutamente todas as respostas 2f-f2 estavam presentes.

Após a realização dos exames, aplicou-se um questionário baseado no modelo proposto por Fiorini (2000), com o objetivo de levantar dados pessoais, histórico ocupacional, história clínica de saúde geral atual e pregressa, além dos hábitos de lazer. Inicialmente foi explicada a importância do questionário e, em seguida, a própria pesquisadora lia as perguntas e preenchia as respostas de acordo com o que os funcionários relatavam.

Todas as etapas da pesquisa – exames e questionário - foram concluídas no mesmo local.

#### **4.6. Análise dos dados**

Após a realização dos procedimentos, foi criado um banco de dados no programa *Excel*, contendo as variáveis da pesquisa. Os dados coletados foram submetidos à assessoria estatística para a análise.

A análise dos dados foi realizada por meio de testes qui-quadrado de independência, de homogeneidade e de testes Kruskal-Wallis para comparação de médias, de acordo com Bussab e Morettin (2009) e Conover (1971). O nível de significância adotado em cada teste foi igual a 5%. Valores entre 5% e 10% foram considerados como margem de significância.

A variável dependente é a resposta do teste de emissões otoacústicas – EOAT e EOADP. Como independentes foram utilizadas as seguintes variáveis expostas no questionário:

- Sexo;
- Idade;
- Tempo total da função na empresa;
- Tempo total na empresa;
- Turno;
- Exposições anteriores a ruído;
- Impressões pessoais quanto ao ambiente de trabalho;
- Impressões pessoais quanto à audição;

- Queixas: presença de zumbido; dificuldade para se comunicar; intolerância para sons intensos; irritabilidade e nervosismo; insônia; dor de cabeça e tontura;
- Sensações logo após a jornada de trabalho: diminuição da audição; plenitude auricular e zumbido;
- Hábitos sonoros: uso de estéreo pessoal e frequência em cultos religiosos com música amplificada.

## 5. RESULTADOS

Os três grupos foram compostos por 23 trabalhadores cada. Inicialmente foram realizadas análises descritivas e comparativas entre os grupos, segundo as variáveis: sexo, tempo de trabalho e turno.

Na Tabela 1, observamos que a distribuição da variável “Sexo” não é a mesma nos três grupos (valor  $p = 0,010$ ), sendo que no grupo G2 a proporção de homens é maior do que nos demais grupos. Observamos também que a distribuição das variáveis “Tempo total da função na empresa” e “Turno” diferem entre os grupos (valores  $p$  iguais a  $0,003$  e menor do que  $0,001$ , respectivamente), sendo que o grupo G3 apresenta menor proporção de trabalhadores com tempo maior do que 12 anos e maior proporção trabalhando em tempo integral. Já para a variável “Tempo total na empresa”, não encontramos evidência de que sua distribuição difira nos três grupos (valor  $p = 0,115$ ).

**Tabela 1:** Distribuição de frequências por grupo de características pessoais e valor p do teste de homogeneidade. (n=69).

| Características pessoais                | G1<br>Ruído<br>(n=23) |       | G2<br>Ruído +<br>Solvente<br>(n=23) |       | G3<br>Controle<br>(n=23) |      | Total<br>(n=69) |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|-----------------------------------------|-----------------------|-------|-------------------------------------|-------|--------------------------|------|-----------------|------|-------------------------|
|                                         | n                     | %     | n                                   | %     | n                        | %    | n               | %    |                         |
| <b>Sexo</b>                             |                       |       |                                     |       |                          |      |                 |      |                         |
| Masculino                               | 14                    | 60,9  | 22                                  | 95,7  | 14                       | 60,9 | 50              | 72,5 | <b>0,010*</b>           |
| Feminino                                | 9                     | 39,1  | 1                                   | 4,3   | 9                        | 39,1 | 19              | 27,5 |                         |
| <b>Tempo total da função na empresa</b> |                       |       |                                     |       |                          |      |                 |      |                         |
| Menor que 3 anos                        | 6                     | 26,1  | 6                                   | 26,1  | 11                       | 47,8 | 23              | 33,3 | <b>0,003*</b>           |
| 3 a 12 anos                             | 3                     | 13,0  | 4                                   | 17,4  | 10                       | 43,5 | 17              | 24,6 |                         |
| Maior que 12 anos                       | 14                    | 60,9  | 13                                  | 56,5  | 2                        | 8,7  | 29              | 42,1 |                         |
| <b>Tempo total na empresa</b>           |                       |       |                                     |       |                          |      |                 |      |                         |
| Menor que 3 anos                        | 6                     | 26,1  | 4                                   | 17,4  | 6                        | 26,1 | 16              | 23,2 | 0,115                   |
| 3 a 12 anos                             | 2                     | 8,7   | 3                                   | 13,0  | 8                        | 34,8 | 13              | 18,8 |                         |
| Maior que 12 anos                       | 15                    | 65,2  | 16                                  | 69,6  | 9                        | 39,1 | 40              | 58,0 |                         |
| <b>Turno</b>                            |                       |       |                                     |       |                          |      |                 |      |                         |
| 1 turno                                 | 23                    | 100,0 | 23                                  | 100,0 | 10                       | 43,5 | 56              | 81,2 | <b>&lt;0,001*</b>       |
| Integral                                | -                     | 0,0   | -                                   | 0,0   | 13                       | 56,5 | 13              | 18,8 |                         |

\*= valor p < 0,005

A Tabela 2 mostra que as distribuições das variáveis “Acha seu ambiente de trabalho ruidoso” e “Exposições anteriores a ruído” diferem entre os três grupos (valor p menor do que 0,001 e igual a 0,057, respectivamente), sendo que as maiores proporções de trabalhadores que acham o ambiente de trabalho sempre ruidoso ocorrem nos grupos G1 e G2 e o grupo G1 é o que apresenta a maior proporção de trabalhadores expostos a ruídos anteriormente. Vale ressaltar que o G3 é o grupo sem exposição ocupacional a ruído.

**Tabela 2:** Distribuição de frequências por grupo de características relacionadas à ocupação atual e progressa e valor p do teste de homogeneidade (n= 69).

| Características relacionadas à ocupação atual e progressa | G1 Ruído (n=23) |      | G2 Ruído + Solvente (n=23) |      | G3 Controle (n=23) |      | Total (n=69) |      | valor p ( $\chi^2$ ) |
|-----------------------------------------------------------|-----------------|------|----------------------------|------|--------------------|------|--------------|------|----------------------|
|                                                           | nº              | %    | nº                         | %    | nº                 | %    | nº           | %    |                      |
| <b>Acha seu ambiente de trabalho ruidoso?</b>             |                 |      |                            |      |                    |      |              |      |                      |
| Nunca/Raramente                                           | 1               | 4,4  | 2                          | 8,7  | 9                  | 39,1 | 12           | 17,4 | < 0,001*             |
| Às vezes                                                  | 7               | 30,4 | 4                          | 17,4 | 11                 | 47,8 | 22           | 31,9 |                      |
| Sempre                                                    | 15              | 65,2 | 17                         | 73,9 | 3                  | 13,1 | 35           | 50,7 |                      |
| <b>Exposições anteriores a ruído?</b>                     |                 |      |                            |      |                    |      |              |      |                      |
| Não                                                       | 8               | 34,8 | 15                         | 65,2 | 15                 | 65,2 | 38           | 55,1 | 0,057**              |
| Sim                                                       | 15              | 65,2 | 8                          | 34,8 | 8                  | 34,8 | 31           | 44,9 |                      |

\*= p< 0,05 / \*\*= margem de significância

Com respeito à variável “Idade”, não há evidência de diferença entre as médias nos três grupos (valor p = 0,120).

**Tabela 3:** Comparação das médias da variável “Idade”, por grupo. (n=69).

| G1 Ruído (n=23) |     | G2 Ruído + Solvente (n=23) |     | G3 Controle (n=23) |     | Total (n=69) |     | Valor p* |
|-----------------|-----|----------------------------|-----|--------------------|-----|--------------|-----|----------|
| Média           | DP  | Média                      | DP  | Média              | DP  | Média        | DP  |          |
| 38,6            | 6,7 | 38,0                       | 5,9 | 34,0               | 8,9 | 36,9         | 7,5 | 0,120    |

\*p: teste de Kruskal-Wallis

A Tabela 4 indica que não há evidência de diferença entre as distribuições das variáveis relacionadas à história clínica com relação aos três grupos (valores p maiores ou iguais a 0,108). Vale observar que não realizamos o teste de homogeneidade para a variável “Tem dificuldade para se comunicar”, visto que nos três grupos a proporção de trabalhadores que não têm dificuldade é maior do que 95%.

**Tabela 4:** Distribuição de frequências por grupo de características relacionadas à história clínica e valor p do teste de homogeneidade (n= 69).

| Características relacionadas à história clínica                          |                       | G1<br>Ruído<br>(n=23) |      | G2<br>Ruído +<br>Solvente<br>(n=23) |      | G3<br>Controle<br>(n=23) |       | Total<br>(n=69) |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|-----------------------|------|-------------------------------------|------|--------------------------|-------|-----------------|------|-------------------------|
|                                                                          |                       | nº                    | %    | nº                                  | %    | nº                       | %     | nº              | %    |                         |
| <b>Você sente que tem uma perda auditiva?</b>                            | Não                   | 13                    | 56,5 | 12                                  | 52,2 | 15                       | 65,2  | 40              | 58,0 | 0,788                   |
|                                                                          | Sim                   | 2                     | 8,7  | 4                                   | 17,4 | 3                        | 13,0  | 9               | 13,0 |                         |
|                                                                          | Não sabe              | 8                     | 34,8 | 7                                   | 30,4 | 5                        | 21,8  | 20              | 29,0 |                         |
| <b>Em geral você diria que sua audição é:</b>                            | Excelente             | 3                     | 13,0 | 5                                   | 21,7 | 4                        | 17,4  | 12              | 17,4 | 0,834                   |
|                                                                          | Muito boa             | 6                     | 26,1 | 6                                   | 26,1 | 8                        | 34,8  | 20              | 29,0 |                         |
|                                                                          | Boa                   | 12                    | 52,2 | 8                                   | 34,8 | 9                        | 39,1  | 29              | 42,0 |                         |
|                                                                          | Regular/Ruim          | 2                     | 8,7  | 4                                   | 17,4 | 2                        | 8,7   | 8               | 11,6 |                         |
| <b>Atualmente você acha que:</b>                                         | Ouve como antes       | 9                     | 39,1 | 11                                  | 47,8 | 11                       | 47,8  | 31              | 44,9 | 0,946                   |
|                                                                          | 1 ouvido ouve menos   | 6                     | 26,1 | 5                                   | 21,8 | 4                        | 17,4  | 15              | 21,8 |                         |
|                                                                          | 2 ouvidos ouvem menos | 8                     | 34,8 | 7                                   | 30,4 | 8                        | 34,8  | 23              | 33,3 |                         |
| <b>Tem zumbido?</b>                                                      | Não                   | 15                    | 65,2 | 18                                  | 78,3 | 18                       | 78,3  | 51              | 73,9 | 0,508                   |
|                                                                          | Sim                   | 8                     | 34,8 | 5                                   | 21,7 | 5                        | 21,7  | 18              | 26,1 |                         |
| <b>Dificuldade para se comunicar?</b>                                    | Não                   | 22                    | 95,7 | 22                                  | 95,7 | 23                       | 100,0 | 67              | 97,1 |                         |
|                                                                          | Sim                   | 1                     | 4,3  | 1                                   | 4,3  | -                        | -     | 2               | 2,9  |                         |
| <b>Intolerância para sons intensos</b>                                   | Não                   | 19                    | 82,6 | 21                                  | 91,3 | 19                       | 82,6  | 59              | 85,5 | 0,626                   |
|                                                                          | Sim                   | 4                     | 17,4 | 2                                   | 8,7  | 4                        | 17,4  | 10              | 14,5 |                         |
| <b>Irritabilidade e nervosismo</b>                                       | Não                   | 20                    | 87,0 | 18                                  | 78,3 | 21                       | 91,3  | 59              | 85,5 | 0,441                   |
|                                                                          | Sim                   | 3                     | 13,0 | 5                                   | 21,7 | 2                        | 8,7   | 10              | 14,5 |                         |
| <b>Insônia</b>                                                           | Não                   | 22                    | 95,7 | 22                                  | 95,7 | 21                       | 91,3  | 65              | 94,2 | 0,767                   |
|                                                                          | Sim                   | 1                     | 4,3  | 1                                   | 4,3  | 2                        | 8,7   | 4               | 5,8  |                         |
| <b>Dor de cabeça</b>                                                     | Não                   | 20                    | 87,0 | 21                                  | 91,3 | 18                       | 78,3  | 59              | 85,5 | 0,441                   |
|                                                                          | Sim                   | 3                     | 13,0 | 2                                   | 8,7  | 5                        | 21,7  | 10              | 14,5 |                         |
| <b>Tontura</b>                                                           | Não                   | 21                    | 91,3 | 20                                  | 87,0 | 21                       | 91,3  | 62              | 89,9 | 0,853                   |
|                                                                          | Sim                   | 2                     | 8,7  | 3                                   | 13,0 | 2                        | 8,7   | 7               | 10,1 |                         |
| <b>Sensação de diminuição da audição logo após a jornada de trabalho</b> | Não                   | 22                    | 95,7 | 22                                  | 95,7 | 23                       | 100,0 | 67              | 97,1 |                         |
|                                                                          | Sim                   | 1                     | 4,3  | 1                                   | 4,3  | -                        | -     | 2               | 2,9  |                         |
| <b>Plenitude auricular logo após a jornada de trabalho</b>               | Não                   | 20                    | 87,0 | 22                                  | 95,7 | 23                       | 100,0 | 65              | 94,2 | 0,156                   |
|                                                                          | Sim                   | 3                     | 13,0 | 1                                   | 4,3  | -                        | -     | 4               | 5,8  |                         |
| <b>Zumbido logo após a jornada de trabalho</b>                           | Não                   | 17                    | 73,9 | 20                                  | 87,0 | 22                       | 95,7  | 59              | 85,5 | 0,108                   |
|                                                                          | Sim                   | 6                     | 26,1 | 3                                   | 13,0 | 1                        | 4,3   | 10              | 14,5 |                         |

Na Tabela 5, notamos que não há evidência de diferença entre as distribuições das variáveis relacionadas a hábitos de lazer, com relação aos três grupos (valores p maiores ou iguais a 0,329).

**Tabela 5:** Distribuição de frequências por grupo de características relacionadas a hábitos de lazer e outras exposições e valor p do teste de homogeneidade. (n=69).

| Características relacionadas a hábitos de lazer e outras exposições | G1<br>Ruído<br>(n=23) |      | G2<br>Ruído +<br>Solvente<br>(n=23) |      | G3<br>Controle<br>(n=23) |      | Total<br>(n=69) |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|---------------------------------------------------------------------|-----------------------|------|-------------------------------------|------|--------------------------|------|-----------------|------|-------------------------|
|                                                                     | n°                    | %    | n°                                  | %    | n°                       | %    | n°              | %    |                         |
| <b>Faz uso de estéreo pessoal?</b>                                  |                       |      |                                     |      |                          |      |                 |      |                         |
| Não                                                                 | 19                    | 82,6 | 22                                  | 95,7 | 21                       | 91,3 | 62              | 89,9 | 0,329                   |
| Sim                                                                 | 4                     | 17,4 | 1                                   | 4,3  | 2                        | 8,7  | 7               | 10,1 |                         |
| <b>Frequenta cultos religiosos com música amplificada?</b>          |                       |      |                                     |      |                          |      |                 |      |                         |
| Não                                                                 | 16                    | 69,6 | 17                                  | 73,9 | 13                       | 56,5 | 46              | 66,7 | 0,428                   |
| Sim                                                                 | 7                     | 30,4 | 6                                   | 26,1 | 10                       | 43,5 | 23              | 33,3 |                         |

A análise das Tabelas 6 a 11 mostra que apenas no grupo G3, há associação entre os resultados das orelhas Direita e Esquerda, tanto para a variável EOAT quanto para a variável EOADP (valores p menores ou iguais a 0,003). Como, em geral, deseja-se comparar os três grupos, esse resultado indica que as orelhas devem ser analisadas separadamente em todos os Grupos.

**Tabela 6:** Frequências e porcentagens dos resultados do EOAT nas duas orelhas no grupo G1. (n=23).

| Orelha Direita           | Orelha esquerda |            | Total                   |
|--------------------------|-----------------|------------|-------------------------|
|                          | ausente         | presente   |                         |
| ausente                  | 5<br>45,4%      | 4<br>33,3% | 9<br>39,1%              |
| presente                 | 6<br>54,6%      | 8<br>66,7% | 14<br>60,9%             |
| Total                    | 11              | 12         | 23                      |
| <b>(valor p = 0,680)</b> |                 |            | 100,00% 100,00% 100,00% |

**Tabela 7:** Frequências e porcentagens dos resultados do EOAT nas duas orelhas no grupo G2. (n=23).

| Orelha Direita           | Orelha esquerda |            | Total                   |
|--------------------------|-----------------|------------|-------------------------|
|                          | ausente         | presente   |                         |
| ausente                  | 13<br>76,5%     | 2<br>33,3% | 15<br>65,2%             |
| presente                 | 4<br>23,5%      | 4<br>66,7% | 8<br>34,8%              |
| Total                    | 17              | 6          | 23                      |
| <b>(valor p = 0,131)</b> |                 |            | 100,00% 100,00% 100,00% |

**Tabela 8:** Frequências e porcentagens dos resultados do EOAT nas duas orelhas no grupo G3. (n=23).

| Orelha Direita           | Orelha esquerda |             | Total                   |
|--------------------------|-----------------|-------------|-------------------------|
|                          | ausente         | presente    |                         |
| ausente                  | 5<br>71,4%      | 1<br>6,2%   | 6<br>26,1%              |
| presente                 | 2<br>28,6%      | 15<br>93,8% | 17<br>73,9%             |
| Total                    | 7               | 16          | 23                      |
| <b>(valor p = 0,003)</b> |                 |             | 100,00% 100,00% 100,00% |

**Tabela 9:** Frequências e porcentagens dos resultados do EOADP nas duas orelhas no grupo G1. (n=23).

| Orelha Direita           | Orelha esquerda |            | Total       |
|--------------------------|-----------------|------------|-------------|
|                          | ausente         | presente   |             |
| ausente                  | 15<br>83,3%     | 2<br>40,0% | 17<br>73,9% |
| presente                 | 3<br>16,7%      | 3<br>60,0% | 6<br>26,1%  |
| Total                    | 18              | 5          | 23          |
| <b>(valor p = 0,089)</b> |                 |            |             |
|                          | 100,00%         | 100,00%    | 100,00%     |

**Tabela 10:** Frequências e porcentagens dos resultados do EOADP nas duas orelhas no grupo G2. (n=23).

| Orelha Direita              | Orelha esquerda |             | Total       |
|-----------------------------|-----------------|-------------|-------------|
|                             | ausente         | presente    |             |
| ausente                     | 19<br>86,4%     | 1<br>100,0% | 20<br>87,0% |
| presente                    | 3<br>13,6%      | -           | 3<br>13,0%  |
| Total                       | 22              | 1           | 23          |
| <b>(valor p &gt; 0,999)</b> |                 |             |             |
|                             | 100,00%         | 100,00%     | 100,00%     |

**Tabela 11:** Frequências e porcentagens dos resultados do EOADP nas duas orelhas no grupo G3. (n=23).

| Orelha Direita              | Orelha esquerda |              | Total       |
|-----------------------------|-----------------|--------------|-------------|
|                             | ausente         | presente     |             |
| ausente                     | 9<br>81,8%      | -            | 9<br>39,1%  |
| presente                    | 2<br>18,2%      | 12<br>100,0% | 14<br>60,9% |
| Total                       | 11              | 12           | 23          |
| <b>(valor p &lt; 0,001)</b> |                 |              |             |
|                             | 100,00%         | 100,00%      | 100,00%     |

Pela Tabela 12 notamos que, para as duas orelhas, a distribuição da variável EOAT difere entre os grupos (valores  $p < 0,025$ ), sendo que no grupo G2 a proporção de ausência é maior do que nos outros dois grupos. Notamos também que, para as duas orelhas, as distribuições das variáveis EOADP (direita) e EOADP (esquerda) 6 kHz diferem entre os três grupos (valores  $p < 0,002$ ), sendo que no grupo G3 a proporção de presença é maior do que nos outros dois grupos. Com exceção da orelha esquerda na frequência 4 kHz, as distribuições da variável EOADP nas demais frequências não apresentam diferenças significantes entre os grupos (valores  $p > 0,120$ ).

**Tabela 12:** Distribuição de frequências por grupo das variáveis EOA e valor p do teste de homogeneidade. (n=69).

| EOA                           |          | G1<br>Ruído (n=23) |      | G2<br>Ruído +<br>Solvente (n=23) |      | G3<br>Controle<br>(n=23) |      | Total<br>(n=69) |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|-------------------------------|----------|--------------------|------|----------------------------------|------|--------------------------|------|-----------------|------|-------------------------|
|                               |          | n                  | %    | n                                | %    | n                        | %    | n               | %    |                         |
| <b>EOAT - OD</b>              | ausente  | 9                  | 39,1 | 15                               | 65,2 | 6                        | 26,1 | 30              | 43,5 | <b>0,024*</b>           |
|                               | presente | 14                 | 60,9 | 8                                | 34,8 | 17                       | 73,9 | 39              | 56,5 |                         |
| <b>EOAT - OE</b>              | ausente  | 11                 | 47,8 | 17                               | 73,9 | 7                        | 30,4 | 35              | 50,7 | <b>0,012*</b>           |
|                               | presente | 12                 | 52,2 | 6                                | 26,1 | 16                       | 69,6 | 34              | 49,3 |                         |
| <b>EOADP - OD</b>             | ausente  | 17                 | 73,9 | 20                               | 87,0 | 9                        | 39,1 | 46              | 66,7 | <b>0,002*</b>           |
|                               | presente | 6                  | 26,1 | 3                                | 13,0 | 14                       | 60,9 | 23              | 33,3 |                         |
| <b>EOADP – OD<br/>2 kHz</b>   | ausente  | 3                  | 13,0 | 2                                | 8,7  | 5                        | 21,7 | 10              | 14,5 | 0,441                   |
|                               | presente | 20                 | 87,0 | 21                               | 91,3 | 18                       | 78,3 | 59              | 85,5 |                         |
| <b>EOADP – OD<br/>2,5 kHz</b> | ausente  | 2                  | 8,7  | 3                                | 13,0 | 4                        | 17,4 | 9               | 13,0 | 0,682                   |
|                               | presente | 21                 | 91,3 | 20                               | 87,0 | 19                       | 82,6 | 19              | 87,0 |                         |
| <b>EOADP – OD<br/>3 kHz</b>   | ausente  | 2                  | 8,7  | 7                                | 30,4 | 3                        | 13,0 | 12              | 17,4 | 0,120                   |
|                               | presente | 21                 | 91,3 | 16                               | 69,6 | 20                       | 87,0 | 57              | 82,6 |                         |
| <b>EOADP – OD<br/>4 kHz</b>   | ausente  | 5                  | 21,7 | 5                                | 21,7 | 2                        | 8,7  | 12              | 17,4 | 0,403                   |
|                               | presente | 18                 | 78,3 | 18                               | 78,3 | 21                       | 91,3 | 57              | 82,6 |                         |
| <b>EOADP – OD<br/>5 kHz</b>   | ausente  | 6                  | 26,1 | 6                                | 26,1 | 4                        | 17,4 | 16              | 23,2 | 0,722                   |
|                               | presente | 17                 | 73,9 | 17                               | 73,9 | 19                       | 82,6 | 53              | 76,8 |                         |
| <b>EOADP – OD<br/>6 kHz</b>   | ausente  | 16                 | 69,6 | 20                               | 87,0 | 8                        | 34,8 | 44              | 63,8 | <b>0,001*</b>           |
|                               | presente | 7                  | 30,4 | 3                                | 13,0 | 15                       | 65,2 | 25              | 36,2 |                         |
| <b>EOADP - OE</b>             | ausente  | 18                 | 78,3 | 22                               | 95,7 | 11                       | 47,8 | 51              | 73,9 | <b>0,001*</b>           |
|                               | presente | 5                  | 21,7 | 1                                | 4,3  | 12                       | 52,2 | 18              | 26,1 |                         |
| <b>EOADP – OE<br/>2 kHz</b>   | ausente  | 4                  | 17,4 | 4                                | 17,4 | 1                        | 4,4  | 9               | 13,0 | 0,317                   |
|                               | presente | 19                 | 82,6 | 19                               | 82,6 | 22                       | 95,6 | 60              | 87,0 |                         |
| <b>EOADP – OE<br/>2,5 kHz</b> | ausente  | 2                  | 8,7  | 3                                | 13,0 | 1                        | 4,4  | 6               | 8,7  | 0,578                   |
|                               | presente | 21                 | 91,3 | 20                               | 87,0 | 22                       | 95,6 | 63              | 91,3 |                         |
| <b>EOADP – OE<br/>3 kHz</b>   | ausente  | 4                  | 17,4 | 6                                | 26,1 | 3                        | 13,0 | 13              | 18,8 | 0,515                   |
|                               | presente | 19                 | 82,6 | 17                               | 73,9 | 20                       | 87,0 | 56              | 81,2 |                         |
| <b>EOADP – OE<br/>4 kHz</b>   | ausente  | 1                  | 4,4  | 7                                | 30,4 | 3                        | 13,0 | 11              | 15,9 | <b>0,048*</b>           |
|                               | presente | 22                 | 95,6 | 16                               | 69,6 | 29                       | 87,0 | 58              | 84,1 |                         |
| <b>EOADP – OE<br/>5 kHz</b>   | ausente  | 6                  | 26,1 | 3                                | 13,0 | 2                        | 8,7  | 11              | 15,9 | 0,245                   |
|                               | presente | 17                 | 73,9 | 20                               | 87,0 | 21                       | 91,3 | 58              | 84,1 |                         |
| <b>EOADP – OD<br/>6 kHz</b>   | ausente  | 17                 | 73,9 | 20                               | 87,0 | 9                        | 39,1 | 46              | 66,7 | <b>0,002*</b>           |
|                               | presente | 6                  | 26,1 | 3                                | 13,0 | 14                       | 60,9 | 23              | 33,3 |                         |

\*= p < 0,05

As Tabelas 13 e 14 mostram que existe associação entre as variáveis EOAT e EOADP na orelha direita, para os três grupos (valores  $p < 0,049$ ). Já para a orelha esquerda, detectamos associação apenas para os grupos G1 e G3 (valores  $p < 0,038$ ).

**Tabela 13:** Distribuição de frequências conjunta das variáveis EOAT e EOADP (orelha direita) por grupo e valor p do teste de associação. (n=69).

|    |                | EOAT    |      |          |       | Total |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|----|----------------|---------|------|----------|-------|-------|------|-------------------------|
|    |                | ausente |      | presente |       | n     | %    |                         |
|    |                | n       | %    | n        | %     | n     | %    |                         |
| G1 | EOADP ausente  | 9       | 52,9 | -        | -     | 9     | 39,1 | <b>0,048*</b>           |
|    | EOADP presente | 8       | 47,1 | 6        | 100,0 | 14    | 60,9 |                         |
| G2 | EOADP ausente  | 15      | 75,0 | -        | -     | 15    | 65,2 | <b>0,032*</b>           |
|    | EOADP presente | 5       | 25,0 | 3        | 100,0 | 8     | 34,8 |                         |
| G3 | EOADP ausente  | 5       | 55,6 | 1        | 7,1   | 6     | 26,1 | <b>0,018*</b>           |
|    | EOADP presente | 4       | 44,4 | 13       | 92,9  | 17    | 73,9 |                         |

\* =  $p < 0,049$

**Tabela 14:** Distribuição de frequências conjunta das variáveis EOAT e EOADP (orelha esquerda) por grupo e valor p do teste de associação. (n=69).

|    |                | EOAT    |      |          |       | Total |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|----|----------------|---------|------|----------|-------|-------|------|-------------------------|
|    |                | ausente |      | presente |       | n     | %    |                         |
|    |                | n       | %    | n        | %     | n     | %    |                         |
| G1 | EOADP ausente  | 11      | 61,1 | -        | -     | 11    | 47,8 | <b>0,037*</b>           |
|    | EOADP presente | 7       | 38,9 | 5        | 100,0 | 12    | 52,2 |                         |
| G2 | EOADP ausente  | 17      | 77,3 | -        | -     | 17    | 73,9 | 0,261                   |
|    | EOADP presente | 5       | 22,7 | 1        | 100,0 | 6     | 26,1 |                         |
| G3 | EOADP ausente  | 6       | 54,6 | 1        | 8,3   | 7     | 30,4 | <b>0,027*</b>           |
|    | EOADP presente | 5       | 45,4 | 11       | 91,7  | 16    | 69,6 |                         |

\* =  $p < 0,038$

Nas Figuras 1 e 2, observamos nos três grupos e nas duas orelhas que, em geral, os valores da variável EOADP não parecem se alterar entre as  $f_2$  2 kHz e 5 kHz. Contudo, em todas as situações, esses valores diminuem na  $f_2$  6 kHz.

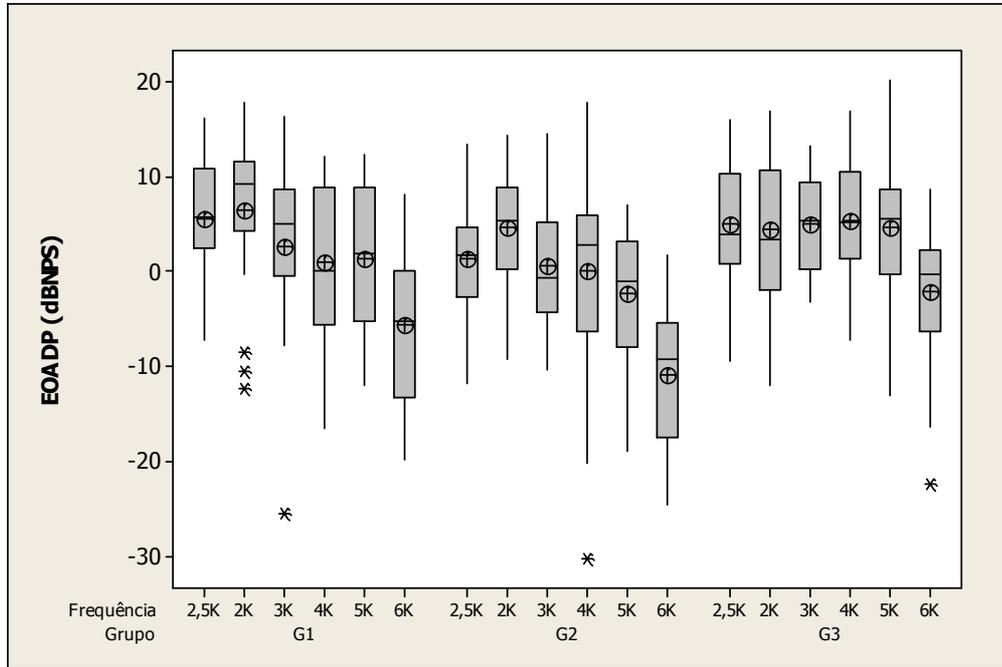


Figura 1: Boxplots da variável EOADP (orelha direita) por grupo e por f2.

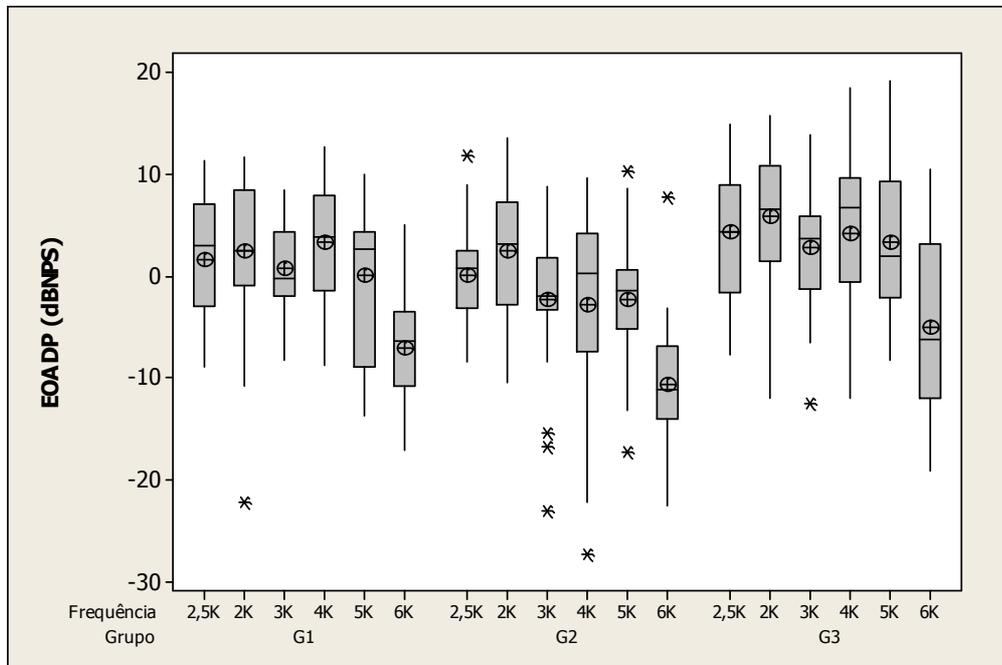


Figura 2: Boxplots da variável EOADP (orelha esquerda) por grupo e por f2.

As Tabelas 15, 17 e 18 mostram que, no grupo G1, existe associação entre as variáveis:

- EOAT (orelha direita) e “Sexo” (valor  $p = 0,040$ ); EOAT (orelha direita) e “Atualmente você acha que...” (valor  $p = 0,019$ );
- EOADP (orelha direita) e “Sexo” (valor  $p = 0,018$ ); EOADP (orelha direita) e “Em geral você diria que sua audição é...” (valor  $p = 0,018$ ); EOADP (orelha direita) e “Frequenta cultos religiosos com música amplificada?” (valor  $p = 0,045$ );
- EOADP (orelha esquerda) e “Sexo” (valor  $p = 0,004$ ); EOADP (orelha esquerda) e “Faz uso de estéreo pessoal?” (valor  $p = 0,021$ ); EOADP (orelha direita) e “Frequenta cultos religiosos com música amplificada?” (valor  $p = 0,017$ ).

Já, a Tabela 16 não apresenta associação significativa entre a variável EOAT (orelha esquerda) e qualquer outra questão (valor  $p > 0,192$ ).

**Tabela 15:** Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOAT (orelha direita) e algumas variáveis do questionário para o grupo G1 (Ruído) e valor p do teste de associação. (n=23).

| EOAT                                                       | ausente |       | presente |      | Total |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|------------------------------------------------------------|---------|-------|----------|------|-------|------|-------------------------|
|                                                            | n°      | %     | n°       | %    | n     | %    |                         |
| <b>Sexo</b>                                                |         |       |          |      |       |      |                         |
| Masculino                                                  | 8       | 88,9  | 6        | 42,9 | 14    | 60,9 | <b>0,040</b>            |
| Feminino                                                   | 1       | 11,1  | 8        | 57,1 | 9     | 39,1 |                         |
| <b>Tempo total na empresa</b>                              |         |       |          |      |       |      |                         |
| Até 12 anos                                                | 4       | 44,4  | 4        | 28,6 | 8     | 34,8 | 0,657                   |
| Maior que 12 anos                                          | 5       | 55,6  | 10       | 71,4 | 15    | 65,2 |                         |
| <b>Exposições anteriores a ruído?</b>                      |         |       |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 3       | 33,3  | 5        | 35,7 | 8     | 34,8 | >0,999                  |
| Sim                                                        | 6       | 66,7  | 9        | 64,3 | 15    | 65,2 |                         |
| <b>Você sente que tem uma perda auditiva?</b>              |         |       |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 4       | 44,4  | 9        | 64,3 | 13    | 56,5 | -                       |
| Sim                                                        | -       | -     | 2        | 14,3 | 2     | 8,70 |                         |
| Não sabe                                                   | 5       | 55,6  | 3        | 21,4 | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Em geral você diria que sua audição é:</b>              |         |       |          |      |       |      |                         |
| Excelente                                                  | -       | -     | 3        | 21,4 | 3     | 13,0 | 0,078                   |
| Muito boa                                                  | 1       | 11,1  | 5        | 35,7 | 6     | 26,1 |                         |
| Boa/Regular/Ruim                                           | 8       | 88,9  | 6        | 42,9 | 14    | 60,9 |                         |
| <b>Atualmente você acha que:</b>                           |         |       |          |      |       |      |                         |
| Ouve como antes                                            | 1       | 11,1  | 8        | 57,1 | 9     | 39,1 | <b>0,019</b>            |
| 1 ouvido ouve menos                                        | 5       | 55,6  | 1        | 7,1  | 6     | 26,1 |                         |
| 2 ouvidos ouvem menos                                      | 3       | 33,3  | 5        | 35,8 | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Tem zumbido?</b>                                        |         |       |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 4       | 44,4  | 11       | 78,6 | 15    | 65,2 | 0,179                   |
| Sim                                                        | 5       | 55,6  | 3        | 21,4 | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Faz uso de estéreo pessoal?</b>                         |         |       |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 9       | 100,0 | 10       | 71,4 | 19    | 82,6 | 0,127                   |
| Sim                                                        | -       | -     | 4        | 28,6 | 4     | 17,4 |                         |
| <b>Frequenta cultos religiosos com música amplificada?</b> |         |       |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 8       | 88,9  | 8        | 57,1 | 16    | 69,6 | 0,176                   |
| Sim                                                        | 1       | 11,1  | 6        | 42,9 | 7     | 30,4 |                         |

**Tabela 16:** Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOAT (orelha esquerda) e algumas variáveis do questionário para o grupo G1 (Ruído) e valor p do teste de associação. (n=23).

| EOAT                                                       | ausente |       | presente |      | Total |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|------------------------------------------------------------|---------|-------|----------|------|-------|------|-------------------------|
|                                                            | n°      | %     | n°       | %    | n     | %    |                         |
| <b>Sexo</b>                                                |         |       |          |      |       |      |                         |
| Masculino                                                  | 8       | 72,7  | 6        | 50,0 | 14    | 60,9 | 0,400                   |
| Feminino                                                   | 3       | 27,3  | 6        | 50,0 | 9     | 39,1 |                         |
| <b>Tempo total na empresa</b>                              |         |       |          |      |       |      |                         |
| Até 12 anos                                                | 3       | 27,3  | 5        | 41,7 | 8     | 34,8 | 0,667                   |
| Maior que 12 anos                                          | 8       | 72,7  | 7        | 58,3 | 15    | 65,2 |                         |
| <b>Exposições anteriores a ruído?</b>                      |         |       |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 2       | 18,2  | 6        | 50,0 | 8     | 34,8 | 0,193                   |
| Sim                                                        | 9       | 81,8  | 6        | 50,0 | 15    | 65,2 |                         |
| <b>Você sente que tem uma perda auditiva?</b>              |         |       |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 6       | 54,5  | 7        | 58,3 | 13    | 56,5 | -                       |
| Sim                                                        | -       | -     | 2        | 16,7 | 2     | 8,7  |                         |
| Não sabe                                                   | 5       | 45,5  | 3        | 25,0 | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Em geral você diria que sua audição é:</b>              |         |       |          |      |       |      |                         |
| Excelente                                                  | 2       | 18,2  | 1        | 8,3  | 3     | 13,0 | 0,197                   |
| Muito boa                                                  | 1       | 9,1   | 5        | 41,7 | 6     | 26,1 |                         |
| Boa/Regular/Ruim                                           | 8       | 72,7  | 6        | 50,0 | 14    | 60,9 |                         |
| <b>Atualmente você acha que:</b>                           |         |       |          |      |       |      |                         |
| Ouve como antes                                            | 6       | 54,5  | 3        | 25,0 | 9     | 39,1 | 0,345                   |
| 1 ouvido ouve menos                                        | 2       | 18,2  | 4        | 33,3 | 6     | 26,1 |                         |
| 2 ouvidos ouvem menos                                      | 3       | 27,3  | 5        | 41,7 | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Tem zumbido?</b>                                        |         |       |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 9       | 81,8  | 6        | 50,0 | 15    | 65,2 | 0,193                   |
| Sim                                                        | 2       | 18,2  | 6        | 50,0 | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Faz uso de estéreo pessoal?</b>                         |         |       |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 11      | 100,0 | 8        | 66,7 | 19    | 82,6 | 0,093                   |
| Sim                                                        | -       | -     | 4        | 33,3 | 4     | 17,4 |                         |
| <b>Frequenta cultos religiosos com música amplificada?</b> |         |       |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 9       | 81,8  | 7        | 58,3 | 16    | 69,6 | 0,371                   |
| Sim                                                        | 2       | 18,2  | 5        | 41,7 | 7     | 30,4 |                         |

**Tabela 17:** Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOADP (orelha direita) e algumas variáveis do questionário para o grupo G1 (Ruído) e valor p do teste de associação. (n=23).

| EOADP                                                      | ausente |      | presente |       | Total |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|------------------------------------------------------------|---------|------|----------|-------|-------|------|-------------------------|
|                                                            | n°      | %    | n°       | %     | n     | %    |                         |
| <b>Sexo</b>                                                |         |      |          |       |       |      |                         |
| Masculino                                                  | 13      | 76,5 | 1        | 16,7  | 14    | 60,9 | <b>0,018</b>            |
| Feminino                                                   | 4       | 23,5 | 5        | 83,3  | 9     | 39,1 |                         |
| <b>Tempo total na empresa</b>                              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Até 12 anos                                                | 5       | 29,4 | 3        | 50,0  | 8     | 34,8 | 0,621                   |
| Maior que 12 anos                                          | 12      | 70,6 | 3        | 50,0  | 15    | 65,2 |                         |
| <b>Exposições anteriores a ruído?</b>                      |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 7       | 41,2 | 1        | 16,7  | 8     | 34,8 | 0,369                   |
| Sim                                                        | 10      | 58,8 | 5        | 83,3  | 15    | 65,2 |                         |
| <b>Você sente que tem uma perda auditiva?</b>              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 7       | 41,2 | 6        | 100,0 | 13    | 56,5 | -                       |
| Sim                                                        | 2       | 11,8 | -        | -     | 2     | 8,7  |                         |
| Não sabe                                                   | 8       | 47,1 | -        | -     | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Em geral você diria que sua audição é:</b>              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Excelente/Muito boa                                        | 4       | 23,5 | 5        | 83,3  | 9     | 39,1 | <b>0,018</b>            |
| Boa/Regular/Ruim                                           | 13      | 76,5 | 1        | 16,7  | 14    | 60,9 |                         |
| <b>Atualmente você acha que:</b>                           |         |      |          |       |       |      |                         |
| Ouve como antes                                            | 5       | 29,4 | 4        | 66,7  | 9     | 39,1 | 0,158                   |
| 1 ouvido ouve menos                                        | 6       | 35,3 | -        | -     | 6     | 26,1 |                         |
| 2 ouvidos ouvem menos                                      | 6       | 35,3 | 2        | 33,3  | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Tem zumbido?</b>                                        |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 10      | 58,8 | 5        | 83,3  | 15    | 65,2 | 0,369                   |
| Sim                                                        | 7       | 41,2 | 1        | 16,7  | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Faz uso de estéreo pessoal?</b>                         |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 15      | 88,2 | 4        | 66,7  | 19    | 82,6 | 0,270                   |
| Sim                                                        | 2       | 11,8 | 2        | 33,3  | 4     | 17,4 |                         |
| <b>Frequenta cultos religiosos com música amplificada?</b> |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 14      | 82,4 | 2        | 33,3  | 16    | 69,6 | <b>0,045</b>            |
| Sim                                                        | 3       | 17,6 | 4        | 66,7  | 7     | 30,4 |                         |

**Tabela 18:** Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOADP (orelha esquerda) e algumas variáveis do questionário para o grupo G1 (Ruído) e valor p do teste de associação. (n=23).

| EOADP                                                      | ausente |      | presente |       | Total |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|------------------------------------------------------------|---------|------|----------|-------|-------|------|-------------------------|
|                                                            | nº      | %    | nº       | %     | n     | %    |                         |
| <b>Sexo</b>                                                |         |      |          |       |       |      |                         |
| Masculino                                                  | 14      | 77,8 | -        | -     | 14    | 60,9 | <b>0,004</b>            |
| Feminino                                                   | 4       | 22,2 | 5        | 100,0 | 9     | 39,1 |                         |
| <b>Tempo total na empresa</b>                              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Até 12 anos                                                | 7       | 38,9 | 1        | 20,0  | 8     | 34,8 | 0,621                   |
| Maior que 12 anos                                          | 11      | 61,1 | 4        | 80,0  | 15    | 65,2 |                         |
| <b>Exposições anteriores a ruído?</b>                      |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 6       | 33,3 | 2        | 40,0  | 8     | 34,8 | >0,999                  |
| Sim                                                        | 12      | 66,7 | 3        | 60,0  | 15    | 65,2 |                         |
| <b>Você sente que tem uma perda auditiva?</b>              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 10      | 55,6 | 3        | 60,0  | 13    | 56,5 | -                       |
| Sim                                                        | 2       | 11,1 | -        | -     | 2     | 8,7  |                         |
| Não sabe                                                   | 6       | 33,3 | 2        | 40,0  | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Em geral você diria que sua audição é:</b>              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Excelente/Muito boa                                        | 6       | 33,3 | 3        | 60,0  | 9     | 39,1 | 0,343                   |
| Boa/Regular/Ruim                                           | 12      | 66,7 | 2        | 40,0  | 14    | 60,9 |                         |
| <b>Atualmente você acha que:</b>                           |         |      |          |       |       |      |                         |
| Ouve como antes                                            | 8       | 44,4 | 1        | 20,0  | 9     | 39,1 | 0,395                   |
| 1 ouvido ouve menos                                        | 5       | 27,8 | 1        | 20,0  | 6     | 26,1 |                         |
| 2 ouvidos ouvem menos                                      | 5       | 27,8 | 3        | 60,0  | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Tem zumbido?</b>                                        |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 13      | 72,2 | 2        | 40,0  | 15    | 65,2 | 0,297                   |
| Sim                                                        | 5       | 27,8 | 3        | 60,0  | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Faz uso de estéreo pessoal?</b>                         |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 17      | 94,4 | 2        | 40,0  | 19    | 82,6 | <b>0,021</b>            |
| Sim                                                        | 1       | 5,6  | 3        | 60,0  | 4     | 17,4 |                         |
| <b>Frequenta cultos religiosos com música amplificada?</b> |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 15      | 83,3 | 1        | 20,0  | 16    | 69,6 | <b>0,017</b>            |
| Sim                                                        | 3       | 16,7 | 4        | 80,0  | 7     | 30,4 |                         |

As Tabelas 19, 20, 21 e 22 mostram que, para o grupo G2, não existe associação significativa entre as variáveis EOAT (orelha direita), EOAT (orelha esquerda), EOADP (orelha direita) e EOADP (orelha esquerda) e qualquer outra questão (valor  $p > 0,068$ ).

**Tabela 19:** Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOAT (orelha direita) e algumas variáveis do questionário para o grupo G2 (Ruído + Químico) e valor p do teste de associação. (n=23).

| EOAT                                                       | ausente |      | presente |       | Total |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|------------------------------------------------------------|---------|------|----------|-------|-------|------|-------------------------|
|                                                            | n°      | %    | n°       | %     | n     | %    |                         |
| <b>Sexo</b>                                                |         |      |          |       |       |      |                         |
| Masculino                                                  | 14      | 93,3 | 8        | 100,0 | 14    | 95,6 | >0,999                  |
| Feminino                                                   | 1       | 6,7  | -        | -     | 9     | 4,4  |                         |
| <b>Tempo total na empresa</b>                              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Até 12 anos                                                | 4       | 26,7 | 3        | 37,5  | 7     | 30,4 | 0,657                   |
| Maior que 12 anos                                          | 11      | 73,3 | 5        | 62,5  | 16    | 69,6 |                         |
| <b>Exposições anteriores a ruído?</b>                      |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 10      | 66,7 | 5        | 62,5  | 15    | 65,2 | >0,999                  |
| Sim                                                        | 5       | 33,3 | 3        | 37,5  | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Você sente que tem uma perda auditiva?</b>              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 6       | 40,0 | 6        | 75,0  | 12    | 52,2 | 0,068                   |
| Sim                                                        | 2       | 13,3 | 2        | 25,0  | 4     | 17,4 |                         |
| Não sabe                                                   | 7       | 46,7 | -        | -     | 7     | 30,4 |                         |
| <b>Em geral você diria que sua audição é:</b>              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Excelente/Muito boa                                        | 5       | 33,3 | 6        | 75,0  | 11    | 47,8 | 0,089                   |
| Boa/Regular/Ruim                                           | 10      | 66,7 | 2        | 25,0  | 12    | 52,2 |                         |
| <b>Atualmente você acha que:</b>                           |         |      |          |       |       |      |                         |
| Ouve como antes                                            | 6       | 40,0 | 5        | 62,5  | 11    | 47,8 | 0,562                   |
| 1 ouvido ouve menos                                        | 4       | 26,7 | 1        | 12,5  | 5     | 21,8 |                         |
| 2 ouvidos ouvem menos                                      | 5       | 33,3 | 2        | 25,0  | 7     | 30,4 |                         |
| <b>Tem zumbido?</b>                                        |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 12      | 80,0 | 6        | 75,0  | 18    | 78,3 | >0,999                  |
| Sim                                                        | 3       | 20,0 | 2        | 25,0  | 5     | 21,7 |                         |
| <b>Faz uso de estéreo pessoal?</b>                         |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 14      | 93,3 | 8        | 100,0 | 22    | 95,7 | >0,999                  |
| Sim                                                        | 1       | 6,7  | -        | -     | 1     | 4,3  |                         |
| <b>Frequenta cultos religiosos com música amplificada?</b> |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 12      | 80,0 | 5        | 62,5  | 17    | 73,9 | 0,621                   |
| Sim                                                        | 3       | 20,0 | 3        | 37,5  | 6     | 26,1 |                         |

**Tabela 20:** Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOAT (orelha esquerda) e algumas variáveis do questionário para o grupo G2 (Ruído + Químico) e valor p do teste de associação. (n=23).

| EOAT                                                       | ausente |      | presente |       | Total |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|------------------------------------------------------------|---------|------|----------|-------|-------|------|-------------------------|
|                                                            | n°      | %    | n°       | %     | n     | %    |                         |
| <b>Sexo</b>                                                |         |      |          |       |       |      |                         |
| Masculino                                                  | 16      | 94,1 | 6        | 100,0 | 22    | 95,7 | >0,999                  |
| Feminino                                                   | 1       | 5,9  | -        | -     | 1     | 4,3  |                         |
| <b>Tempo total na empresa</b>                              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Até 12 anos                                                | 5       | 29,4 | 2        | 33,3  | 7     | 3,4  | >0,999                  |
| Maior que 12 anos                                          | 12      | 70,6 | 4        | 66,7  | 16    | 69,6 |                         |
| <b>Exposições anteriores a ruído?</b>                      |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 11      | 64,7 | 4        | 66,7  | 15    | 65,2 | >0,999                  |
| Sim                                                        | 6       | 35,3 | 2        | 33,3  | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Você sente que tem uma perda auditiva?</b>              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 8       | 47,1 | 4        | 66,7  | 12    | 52,2 | 0,659                   |
| Sim                                                        | 3       | 17,6 | 1        | 16,7  | 4     | 17,4 |                         |
| Não sabe                                                   | 6       | 35,3 | 1        | 16,7  | 7     | 30,4 |                         |
| <b>Em geral você diria que sua audição é:</b>              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Excelente                                                  | 4       | 23,5 | 1        | 16,7  | 5     | 21,7 | 0,705                   |
| Muito boa                                                  | 5       | 29,4 | 1        | 16,7  | 6     | 26,1 |                         |
| Boa/Regular/Ruim                                           | 8       | 47,1 | 4        | 66,6  | 12    | 52,2 |                         |
| <b>Atualmente você acha que:</b>                           |         |      |          |       |       |      |                         |
| Ouve como antes                                            | 7       | 41,2 | 4        | 66,6  | 11    | 47,8 | 0,548                   |
| 1 ouvido ouve menos                                        | 4       | 23,5 | 1        | 16,7  | 5     | 21,8 |                         |
| 2 ouvidos ouvem menos                                      | 6       | 35,3 | 1        | 16,7  | 7     | 30,4 |                         |
| <b>Tem zumbido?</b>                                        |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 14      | 82,4 | 4        | 66,7  | 18    | 78,3 | 0,576                   |
| Sim                                                        | 3       | 17,6 | 2        | 33,3  | 5     | 21,7 |                         |
| <b>Faz uso de estéreo pessoal?</b>                         |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 16      | 94,1 | 6        | 100,0 | 22    | 95,7 | >0,999                  |
| Sim                                                        | 1       | 5,9  | -        | -     | 1     | 4,3  |                         |
| <b>Frequenta cultos religiosos com música amplificada?</b> |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 11      | 64,7 | 6        | 100,0 | 17    | 73,9 | 0,144                   |
| Sim                                                        | 6       | 35,3 | -        | -     | 6     | 26,1 |                         |

**Tabela 21:** Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOADP (orelha direita) e algumas variáveis do questionário para o grupo G2 (Ruído + Químico) e valor p do teste de associação. (n=23).

| EOADP                                                      | ausente |      | presente |       | Total |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|------------------------------------------------------------|---------|------|----------|-------|-------|------|-------------------------|
|                                                            | nº      | %    | nº       | %     | n     | %    |                         |
| <b>Sexo</b>                                                |         |      |          |       |       |      |                         |
| Masculino                                                  | 19      | 95,0 | 3        | 100,0 | 22    | 95,7 | > 0,999                 |
| Feminino                                                   | 1       | 5,0  | -        | -     | 1     | 4,3  |                         |
| <b>Tempo total na empresa</b>                              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Até 12 anos                                                | 7       | 35,0 | -        | -     | 7     | 30,4 | 0,526                   |
| Maior que 12 anos                                          | 13      | 65,0 | 3        | 100,0 | 16    | 69,6 |                         |
| <b>Exposições anteriores a ruído?</b>                      |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 12      | 60,0 | 3        | 100,0 | 15    | 65,2 | 0,526                   |
| Sim                                                        | 8       | 40,0 | -        | -     | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Você sente que tem uma perda auditiva?</b>              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 10      | 50,0 | 2        | 66,7  | 12    | 52,2 | -                       |
| Sim                                                        | 3       | 15,0 | 1        | 33,3  | 4     | 17,4 |                         |
| Não sabe                                                   | 7       | 35,0 | -        | -     | 7     | 30,4 |                         |
| <b>Em geral você diria que sua audição é:</b>              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Excelente/Muito boa                                        | 9       | 45,0 | 2        | 66,7  | 11    | 47,8 | 0,590                   |
| Boa/Regular/Ruim                                           | 11      | 55,0 | 1        | 33,3  | 12    | 52,2 |                         |
| <b>Atualmente você acha que:</b>                           |         |      |          |       |       |      |                         |
| Ouve como antes                                            | 9       | 45,0 | 2        | 66,7  | 11    | 47,8 | 0,484                   |
| 1 ou 2 ouvidos ouvem menos                                 | 11      | 55,0 | 1        | 33,3  | 12    | 52,2 |                         |
| <b>Tem zumbido?</b>                                        |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 16      | 80,0 | 2        | 66,7  | 18    | 78,3 | 0,539                   |
| Sim                                                        | 4       | 20,0 | 1        | 33,3  | 5     | 21,7 |                         |
| <b>Faz uso de estéreo pessoal?</b>                         |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 19      | 95,0 | 3        | 100,0 | 22    | 95,7 | >0,999                  |
| Sim                                                        | 1       | 5,0  | -        | -     | 1     | 4,3  |                         |
| <b>Frequenta cultos religiosos com música amplificada?</b> |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 15      | 75,0 | 2        | 66,7  | 17    | 73,9 | >0,999                  |
| Sim                                                        | 5       | 25,0 | 1        | 33,3  | 6     | 26,1 |                         |

**Tabela 22:** Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOADP (orelha esquerda) e algumas variáveis do questionário para o grupo G2 (Ruído + Químico) e valor p do teste de associação. (n=23).

| EOADP                                                           | ausente |      | presente |       | Total |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|-----------------------------------------------------------------|---------|------|----------|-------|-------|------|-------------------------|
|                                                                 | n°      | %    | n°       | %     | n     | %    |                         |
| <b>Sexo</b>                                                     |         |      |          |       |       |      |                         |
| Masculino                                                       | 21      | 95,5 | 1        | 100,0 | 22    | 95,7 | >0,999                  |
| Feminino                                                        | 1       | 4,5  | -        | -     | 1     | 4,3  |                         |
| <b>Tempo total na empresa</b>                                   |         |      |          |       |       |      |                         |
| Até 12 anos                                                     | 6       | 27,3 | 1        | 100,0 | 7     | 30,4 | 0,304                   |
| Maior que 12 anos                                               | 16      | 72,7 | -        | -     | 16    | 69,6 |                         |
| <b>Exposições anteriores a ruído?</b>                           |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                             | 15      | 68,2 | -        | -     | 15    | 65,2 | 0,348                   |
| Sim                                                             | 7       | 31,8 | 1        | 100,0 | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Você sente que tem uma perda auditiva?</b>                   |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                             | 11      | 50,0 | 1        | 100,0 | 12    | 52,2 | -                       |
| Sim                                                             | 4       | 18,2 | -        | -     | 4     | 17,4 |                         |
| Não sabe                                                        | 7       | 31,8 | -        | -     | 7     | 30,4 |                         |
| <b>Em geral você diria que sua audição é:</b>                   |         |      |          |       |       |      |                         |
| Excelente/Muito boa                                             | 11      | 50,0 | -        | -     | 11    | 47,8 | >0,999                  |
| Boa/Regular/Ruim                                                | 11      | 50,0 | 1        | 100,0 | 12    | 52,2 |                         |
| <b>Atualmente você acha que:</b>                                |         |      |          |       |       |      |                         |
| Ouve como antes                                                 | 10      | 45,5 | 1        | 100,0 | 11    | 47,8 | >0,999                  |
| 1 ou 2 ouvidos ouvem menos                                      | 12      | 54,5 | -        | -     | 12    | 52,2 |                         |
| <b>Tem zumbido?</b>                                             |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                             | 17      | 77,3 | 1        | 100,0 | 18    | 78,3 | >0,999                  |
| Sim                                                             | 5       | 22,7 | -        | -     | 5     | 21,7 |                         |
| <b>v55: Faz uso de estéreo pessoal?</b>                         |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                             | 21      | 95,5 | 1        | 100,0 | 22    | 95,7 | >0,999                  |
| Sim                                                             | 1       | 4,5  | -        | -     | 1     | 4,3  |                         |
| <b>v65: Frequenta cultos religiosos com música amplificada?</b> |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                             | 16      | 72,7 | 1        | 100,0 | 22    | 73,9 | >0,999                  |
| Sim                                                             | 6       | 27,3 | -        | -     | 1     | 26,1 |                         |

As Tabelas 23 a 26 mostram que, no grupo G3, existe associação entre as variáveis:

- EOAT (orelha direita) e “Sexo” (valor  $p = 0,048$ );
- EOAT (orelha esquerda) e “Atualmente você acha que...” (valor  $p = 0,009$ );
- EOADP (orelha direita) e “Sexo” (valor  $p = 0,040$ ); EOADP (orelha direita) e “Tempo total na empresa” (valor  $p = 0,077$ );
- EOADP (orelha esquerda) e “Frequenta cultos religiosos com música amplificada?” (valor  $p = 0,036$ ).

**Tabela 23:** Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOAT (orelha direita) e algumas variáveis do questionário para o grupo G3 (Controle) e valor p do teste de associação. (n=23).

| EOAT                                                       | ausente |       | presente |      | Total |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|------------------------------------------------------------|---------|-------|----------|------|-------|------|-------------------------|
|                                                            | n°      | %     | n°       | %    | n     | %    |                         |
| <b>Sexo</b>                                                |         |       |          |      |       |      |                         |
| Masculino                                                  | 6       | 100,0 | 8        | 47,1 | 14    | 60,9 | <b>0,048*</b>           |
| Feminino                                                   | -       | -     | 9        | 52,9 | 9     | 39,1 |                         |
| <b>Tempo total na empresa</b>                              |         |       |          |      |       |      |                         |
| Até 12 anos                                                | 3       | 50,0  | 11       | 64,7 | 14    | 60,9 | 0,643                   |
| Maior que 12 anos                                          | 3       | 50,0  | 6        | 35,3 | 9     | 39,1 |                         |
| <b>Exposições anteriores a ruído?</b>                      |         |       |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 4       | 66,7  | 11       | 64,7 | 15    | 65,2 | >0,999                  |
| Sim                                                        | 2       | 33,3  | 6        | 35,3 | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Você sente que tem uma perda auditiva?</b>              |         |       |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 2       | 33,3  | 13       | 76,5 | 15    | 65,2 | -                       |
| Sim                                                        | 1       | 16,7  | 2        | 11,8 | 3     | 13,0 |                         |
| Não sabe                                                   | 3       | 50,0  | 2        | 11,8 | 5     | 21,7 |                         |
| <b>Em geral você diria que sua audição é:</b>              |         |       |          |      |       |      |                         |
| Excelente                                                  | 1       | 16,7  | 3        | 17,6 | 4     | 17,4 | 0,504                   |
| Muito boa                                                  | 1       | 16,7  | 7        | 41,2 | 8     | 34,8 |                         |
| Boa/Regular/Ruim                                           | 4       | 66,6  | 7        | 41,2 | 11    | 47,8 |                         |
| <b>Atualmente você acha que:</b>                           |         |       |          |      |       |      |                         |
| Ouve como antes                                            | 1       | 16,7  | 10       | 58,8 | 11    | 47,8 | 0,134                   |
| 1 ouvido ouve menos                                        | 1       | 16,7  | 3        | 17,7 | 4     | 17,4 |                         |
| 2 ouvidos ouvem menos                                      | 4       | 66,6  | 4        | 23,5 | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Tem zumbido?</b>                                        |         |       |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 3       | 50,0  | 15       | 88,2 | 18    | 78,3 | 0,089                   |
| Sim                                                        | 3       | 50,0  | 2        | 11,8 | 5     | 21,7 |                         |
| <b>Faz uso de estéreo pessoal?</b>                         |         |       |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 5       | 83,3  | 16       | 94,1 | 21    | 91,3 | 0,462                   |
| Sim                                                        | 1       | 16,7  | 1        | 5,9  | 2     | 8,7  |                         |
| <b>Frequenta cultos religiosos com música amplificada?</b> |         |       |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 5       | 83,3  | 8        | 47,1 | 13    | 56,5 | 0,179                   |
| Sim                                                        | 1       | 16,7  | 9        | 52,9 | 10    | 43,5 |                         |

**Tabela 24:** Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOAT (orelha esquerda) e algumas variáveis do questionário para o grupo G3 (Controle) e valor p do teste de associação.(n=23).

| EOAT                                                       | ausente |      | presente |      | Total |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|------------------------------------------------------------|---------|------|----------|------|-------|------|-------------------------|
|                                                            | n°      | %    | n°       | %    | n     | %    |                         |
| <b>Sexo</b>                                                |         |      |          |      |       |      |                         |
| Masculino                                                  | 6       | 85,7 | 8        | 50,0 | 14    | 60,9 | 0,176                   |
| Feminino                                                   | 1       | 14,3 | 8        | 50,0 | 9     | 39,1 |                         |
| <b>Tempo total na empresa</b>                              |         |      |          |      |       |      |                         |
| Até 12 anos                                                | 4       | 57,1 | 10       | 62,5 | 14    | 60,9 | >0,999                  |
| Maior que 12 anos                                          | 3       | 42,9 | 6        | 37,5 | 9     | 39,1 |                         |
| <b>Exposições anteriores a ruído?</b>                      |         |      |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 6       | 85,7 | 9        | 56,3 | 15    | 65,2 | 0,345                   |
| Sim                                                        | 1       | 14,3 | 7        | 43,7 | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Você sente que tem uma perda auditiva?</b>              |         |      |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 2       | 28,6 | 13       | 81,2 | 15    | 65,2 | -                       |
| Sim                                                        | 1       | 14,3 | 2        | 12,5 | 3     | 13,0 |                         |
| Não sabe                                                   | 4       | 57,1 | 1        | 6,3  | 5     | 21,7 |                         |
| <b>Em geral você diria que sua audição é:</b>              |         |      |          |      |       |      |                         |
| Excelente                                                  | -       | -    | 4        | 25,0 | 4     | 17,4 | 0,219                   |
| Muito boa                                                  | 2       | 28,6 | 6        | 37,5 | 8     | 34,8 |                         |
| Boa/Regular/Ruim                                           | 5       | 71,4 | 6        | 37,5 | 11    | 47,8 |                         |
| <b>Atualmente você acha que:</b>                           |         |      |          |      |       |      |                         |
| Ouve como antes                                            | -       | -    | 11       | 68,7 | 11    | 47,8 | <b>0,009*</b>           |
| 1 ouvido ouve menos                                        | 2       | 28,6 | 2        | 12,5 | 4     | 17,4 |                         |
| 2 ouvidos ouvem menos                                      | 5       | 71,4 | 3        | 18,8 | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Tem zumbido?</b>                                        |         |      |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 5       | 71,4 | 13       | 81,3 | 18    | 78,3 | 0,621                   |
| Sim                                                        | 2       | 28,6 | 3        | 18,7 | 5     | 21,7 |                         |
| <b>Faz uso de estéreo pessoal?</b>                         |         |      |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 6       | 85,7 | 15       | 93,7 | 21    | 91,3 | 0,526                   |
| Sim                                                        | 1       | 14,3 | 1        | 6,3  | 2     | 8,7  |                         |
| <b>Frequenta cultos religiosos com música amplificada?</b> |         |      |          |      |       |      |                         |
| Não                                                        | 5       | 71,4 | 8        | 50,0 | 13    | 56,5 | 0,405                   |
| Sim                                                        | 2       | 28,6 | 8        | 50,0 | 10    | 43,5 |                         |

**Tabela 25:** Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOADP (orelha direita) e algumas variáveis do questionário para o grupo G3 (Controle) e valor p do teste de associação. (n=23).

| EOADP                                                      | ausente        |      | presente       |      | Total |       | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|------------------------------------------------------------|----------------|------|----------------|------|-------|-------|-------------------------|
|                                                            | n <sup>o</sup> | %    | n <sup>o</sup> | %    | n     | %     |                         |
| <b>Sexo</b>                                                |                |      |                |      |       |       |                         |
| Masculino                                                  | 8              | 88,9 | 6              | 42,9 | 14    | 60,9  | <b>0,040*</b>           |
| Feminino                                                   | 1              | 11,1 | 8              | 57,1 | 9     | 39,1  |                         |
| <b>Tempo total na empresa</b>                              |                |      |                |      |       |       |                         |
| Até 12 anos                                                | 3              | 33,3 | 11             | 78,6 | 14    | 60,9  | <b>0,077*</b>           |
| Maior que 12 anos                                          | 6              | 66,7 | 3              | 21,4 | 9     | 39,1  |                         |
| <b>Exposições anteriores a ruído?</b>                      |                |      |                |      |       |       |                         |
| Não                                                        | 6              | 66,7 | 9              | 64,3 | 15    | 65,2  | >0,999                  |
| Sim                                                        | 3              | 33,3 | 5              | 35,7 | 8     | 34,8  |                         |
| <b>Você sente que tem uma perda auditiva?</b>              |                |      |                |      |       |       |                         |
| Não                                                        | 4              | 44,4 | 11             | 78,6 | 15    | 65,2  | 0,104                   |
| Sim                                                        | 1              | 11,1 | 2              | 14,3 | 3     | 13,0  |                         |
| Não sabe                                                   | 4              | 44,4 | 1              | 7,1  | 5     | 21,7  |                         |
| <b>Em geral você diria que sua audição é:</b>              |                |      |                |      |       |       |                         |
| Excelente/Muito boa                                        | 5              | 55,6 | 7              | 50,0 | 12    | 52,17 | >0,999                  |
| Boa/Regular/Ruim                                           | 4              | 44,4 | 7              | 50,0 | 11    | 47,8  |                         |
| <b>Atualmente você acha que:</b>                           |                |      |                |      |       |       |                         |
| Ouve como antes                                            | 3              | 33,3 | 8              | 57,1 | 11    | 47,8  | 0,537                   |
| 1 ouvido ouve menos                                        | 2              | 22,2 | 2              | 14,3 | 4     | 17,4  |                         |
| 2 ouvidos ouvem menos                                      | 4              | 44,5 | 4              | 28,6 | 8     | 34,8  |                         |
| <b>Tem zumbido?</b>                                        |                |      |                |      |       |       |                         |
| Não                                                        | 6              | 66,7 | 12             | 85,7 | 18    | 78,3  | 0,343                   |
| Sim                                                        | 3              | 33,3 | 2              | 14,3 | 5     | 21,7  |                         |
| <b>Faz uso de estéreo pessoal?</b>                         |                |      |                |      |       |       |                         |
| Não                                                        | 8              | 88,9 | 13             | 92,9 | 21    | 91,3  | >0,999                  |
| Sim                                                        | 1              | 11,1 | 1              | 7,1  | 2     | 8,7   |                         |
| <b>Frequenta cultos religiosos com música amplificada?</b> |                |      |                |      |       |       |                         |
| Não                                                        | 7              | 77,8 | 6              | 42,9 | 13    | 56,5  | 0,197                   |
| Sim                                                        | 2              | 22,2 | 8              | 57,1 | 10    | 43,5  |                         |

**Tabela 26:** Distribuição de frequências conjunta entre a variável EOADP (orelha esquerda) e algumas variáveis do questionário para o grupo G3 (Controle) e valor p do teste de associação. (n=23).

| EOADP                                                      | ausente |      | presente |       | Total |      | valor p<br>( $\chi^2$ ) |
|------------------------------------------------------------|---------|------|----------|-------|-------|------|-------------------------|
|                                                            | n°      | %    | n°       | %     | n     | %    |                         |
| <b>Sexo</b>                                                |         |      |          |       |       |      |                         |
| Masculino                                                  | 8       | 72,7 | 6        | 50,0  | 14    | 60,9 | 0,400                   |
| Feminino                                                   | 3       | 27,3 | 6        | 50,0  | 9     | 39,1 |                         |
| <b>Tempo total na empresa</b>                              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Até 12 anos                                                | 5       | 45,4 | 9        | 75,0  | 14    | 60,9 | 0,214                   |
| Maior que 12 anos                                          | 6       | 54,6 | 3        | 25,0  | 9     | 39,1 |                         |
| <b>Exposições anteriores a ruído?</b>                      |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 8       | 72,7 | 7        | 58,3  | 15    | 65,2 | 0,667                   |
| Sim                                                        | 3       | 27,3 | 5        | 41,7  | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Você sente que tem uma perda auditiva?</b>              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 6       | 54,5 | 9        | 75,0  | 15    | 65,2 | 0,260                   |
| Sim                                                        | 1       | 9,1  | 2        | 16,7  | 3     | 13,1 |                         |
| Não sabe                                                   | 4       | 36,4 | 1        | 8,3   | 5     | 21,7 |                         |
| <b>Em geral você diria que sua audição é:</b>              |         |      |          |       |       |      |                         |
| Excelente/Muito boa                                        | 7       | 63,4 | 5        | 41,7  | 12    | 52,2 | 0,414                   |
| Boa/Regular/Ruim                                           | 4       | 36,4 | 7        | 58,3  | 11    | 47,8 |                         |
| <b>Atualmente você acha que:</b>                           |         |      |          |       |       |      |                         |
| Ouve como antes                                            | 5       | 45,4 | 6        | 50,0  | 11    | 47,8 | 0,977                   |
| 1 ouvido ouve menos                                        | 2       | 18,2 | 2        | 16,7  | 4     | 17,4 |                         |
| 2 ouvidos ouvem menos                                      | 4       | 36,4 | 4        | 33,3  | 8     | 34,8 |                         |
| <b>Tem zumbido?</b>                                        |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 8       | 72,7 | 10       | 83,3  | 18    | 78,3 | 0,640                   |
| Sim                                                        | 3       | 27,3 | 2        | 16,7  | 5     | 21,7 |                         |
| <b>Faz uso de estéreo pessoal?</b>                         |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 9       | 81,8 | 12       | 100,0 | 21    | 91,3 | 0,217                   |
| Sim                                                        | 2       | 18,2 | -        | -     | 2     | 8,7  |                         |
| <b>Frequenta cultos religiosos com música amplificada?</b> |         |      |          |       |       |      |                         |
| Não                                                        | 9       | 81,8 | 4        | 33,3  | 13    | 56,5 | <b>0,036*</b>           |
| Sim                                                        | 2       | 18,2 | 8        | 66,7  | 10    | 43,5 |                         |

As Tabelas 27 a 30 mostram que não existe diferença entre as médias da variável Idade sob a presença e ausência das variáveis EOAT (orelha direita), EOAT (orelha esquerda), EOADP (orelha direita) e EOADP (orelha esquerda), para os três grupos.

**Tabela 27:** Comparação de médias da variável “Idade” pelas categorias da variável EOAT (orelha direita) para os três grupos. (n=69).

|    | EOAT | Ausente |       |    | Presente |       |       | Valor p* |
|----|------|---------|-------|----|----------|-------|-------|----------|
|    |      | n       | Média | DP | n        | Média | DP    |          |
| G1 | 9    | 39,6    | 7,2   | 14 | 38,0     | 6,6   | 0,465 |          |
| G2 | 15   | 38,2    | 6,0   | 8  | 37,6     | 6,0   | 0,796 |          |
| G3 | 6    | 31,7    | 9,0   | 17 | 34,8     | 9,0   | 0,309 |          |

\*p: teste de Kruskal-Wallis

**Tabela 28:** Comparação de médias da variável “Idade” pelas categorias da variável EOAT (orelha esquerda) para os três grupos. (n=69).

|    | EOAT | Ausente |       |    | Presente |       |       | Valor p* |
|----|------|---------|-------|----|----------|-------|-------|----------|
|    |      | n       | Média | DP | n        | Média | DP    |          |
| G1 | 11   | 39,7    | 6,2   | 12 | 37,6     | 7,2   | 0,438 |          |
| G2 | 17   | 37,8    | 5,8   | 6  | 38,5     | 6,6   | 0,726 |          |
| G3 | 7    | 33,3    | 9,1   | 16 | 34,3     | 9,1   | 0,763 |          |

\*p: teste de Kruskal-Wallis

**Tabela 29:** Comparação de médias da variável “Idade” pelas categorias da variável EOADP (orelha direita) para os três grupos. (n=69).

|    | EOADP | Ausente |       |    | Presente |       |       | Valor p* |
|----|-------|---------|-------|----|----------|-------|-------|----------|
|    |       | n       | Média | DP | n        | Média | DP    |          |
| G1 | 17    | 40,1    | 5,7   | 6  | 34,5     | 8,1   | 0,180 |          |
| G2 | 20    | 37,6    | 6,1   | 3  | 41,0     | 2,7   | 0,438 |          |
| G3 | 9     | 37,6    | 5,8   | 14 | 31,6     | 9,9   | 0,175 |          |

\*p: teste de Kruskal-Wallis

**Tabela 30:** Comparação de médias da variável “Idade” pelas categorias da variável EOADP (orelha esquerda) para os três grupos. (n=69).

|    | EOADP | Ausente |       |    | Presente |       |       | Valor p* |
|----|-------|---------|-------|----|----------|-------|-------|----------|
|    |       | n       | Média | DP | n        | Média | DP    |          |
| G1 | 18    | 38,7    | 7,0   | 5  | 38,4     | 6,2   | 0,707 |          |
| G2 | 22    | 38,2    | 5,9   | 1  | 33,0     | -     | 0,291 |          |
| G3 | 11    | 36,0    | 6,2   | 12 | 32,1     | 10,7  | 0,441 |          |

\*p: teste de Kruskal-Wallis

## 6. DISCUSSÃO

Neste capítulo, será contemplada a discussão dos resultados apresentados comparando-os com a literatura consultada. A discussão será de acordo com a ordem de apresentação dos resultados, a fim de facilitar a análise frente ao objetivo deste trabalho.

De acordo com as Tabelas 1 e 2, o número de sujeitos do sexo masculino foi maior nos três grupos e os Grupos 1 e 2 foram os que têm maior tempo na função atual (> 12 anos). Além disso, o G1 foi o que mais relatou exposição anterior a ruído. Tais fatos indicam que os Grupos 1 e 2 têm muito tempo de exposição a riscos para a audição. A associação entre tempo de exposição a ruído e efeitos na audição já foi comprovada em diversas pesquisas (Fukuda et al., 1998; Gattaz e Wazen, 2001; Seixas et al, 2004; Fiorini e Parrado-Moran, 2005). Entretanto, Botelho et al.(2009) identificaram efeitos auditivos em expostos simultaneamente a ruído e produtos químicos, independente do tempo de exposição.

A impressão pessoal quanto a achar o ambiente de trabalho ruidoso foi analisado na Tabela 2. Os grupos G1 e G2, que são compostos pelos trabalhadores que ficam expostos a ruído, responderam “sempre ruidoso” com ocorrência de 65,2% e 73,9%, respectivamente. Inicialmente era esperado que a totalidade dos Grupos 1 e 2 respondessem “sempre ruidoso”, uma vez que os mesmos estão expostos durante oito horas diárias a níveis de ruído acima de 85 dB(A). Entretanto, vale ressaltar que todos utilizam frequentemente protetores auditivos e talvez essa seja a razão para algumas respostas nas condições “às vezes ruidosos” e “nunca/raramente ruidoso”.

Como era esperado, não houve diferença estatisticamente significativa das médias de idade entre os três Grupos (Tabela 3), pois essa variável foi controlada nos critérios de seleção da amostra (menor ou igual a 45 anos de idade). O controle da variável idade é fundamental para avaliar especificamente os efeitos dos agentes de risco (ruído, químicos e outros) na audição de trabalhadores e foi sugerido por diversos estudos anteriores (Fiorini, 2000; Fiorini e Parrado-Moran, 2005 e Marques e Costa, 2006).

Quanto à história clínica (Tabela 4), não houve diferenças estatísticas entre os três grupos. É importante ressaltar que todos os sujeitos dessa pesquisa possuíam audiometrias com limiares dentro dos padrões de normalidade e, portanto, é compreensível o fato de não apresentarem muitas queixas. Apenas 13% do total relataram sentir que tinham uma perda de audição e 11,6% disseram que a audição era regular ou ruim, enquanto que 44,9% dessa população relataram que os dois ouvidos ouvem como antes.

Ainda considerando que todos os trabalhadores dos três Grupos da presente pesquisa tinham limiares audiométricos dentro dos padrões de normalidade, também não era esperado que a queixa de zumbido apresentasse ocorrência geral de 26,1%. O resultado corrobora o estudo de Guida et al. (2009) no qual 26,5% dos trabalhadores expostos a ruído e praguicidas relataram zumbido, porém, os mesmos apresentavam perda auditiva neurossensorial. Já no estudo de Teixeira et al. (2003), 24% dos trabalhadores expostos a inseticidas, organofosforados e piretróides apresentavam queixa de zumbido.

Com relação as queixas de saúde (Tabela 4) foi possível observar que intolerância para som intenso, irritabilidade e nervosismo e dores de cabeça tiveram ocorrência geral de 14,5%. Problemas de insônia apareceram em 5,8% e tontura em 10,1%. Tais resultados não corroboram o estudo de Teixeira et al. (2003) que encontraram ocorrência maiores de dificuldade para entender a fala (46%), dor de cabeça (44,9%) e tontura (35,7%); em trabalhadores expostos simultaneamente a ruído e produtos químicos.

Apesar do Grupo 1 relatar mais o hábito de usar estéreo pessoal (17,4%) e o Grupo 3 relatar mais o hábito de frequentar cultos religiosos com música eletronicamente amplificada (43,5%), não foram observadas diferenças estatisticamente significantes entre os Grupos. Os resultados mostram que a exposição a ruído não se limita ao ambiente de trabalho e, desta forma, todos os trabalhadores têm o risco de ter alguma alteração auditiva em decorrência do ruído.

Considerando que a presente pesquisa foi um estudo comparativo realizado em três grupos com diferentes exposições, a primeira análise estatística realizada com os resultados dos testes de emissões otoacústicas foi verificar as possíveis associações entre as orelhas direitas e esquerdas.

Foram observadas associações para ambos os testes (EOAT e EOAPD) entre as orelhas esquerdas e direitas apenas para o G3 (Tabelas 8 e 11), porém, considerando que esse era o grupo controle, o resultado foi suficiente para assumir que todas as análises deveriam ser feitas separadamente por orelhas. O estudo de Oliveira et al. (2011), realizado em trabalhadores expostos a ruído e produtos químicos de uma empresa de cimento, também analisou as orelhas separadamente por ter encontrado associação entre as respostas das emissões otoacústicas nas orelhas direitas e esquerdas. Além disso, o uso de grupo controle em estudos comparativos foi o método adotado em diversas pesquisas com exposições a riscos ocupacionais (Fiorini, 2000; Abreu e Suzuki, 2002; Alvarenga et al., 2003; Fiorini e Parrado-Moran, 2005; Marques e Costa, 2006; Bernardi, 2007; Guida et al., 2009 e Lobato e Lacerda, 2010).

A ocorrência de respostas ausentes no teste de EOAT (Tabela 12) foi de 39,1% (OD) e 47,8% (OE) no G1; 65,2% (OD) e 73,9% (OE) no G2 e 26,1% (OD) e 30,4% (OE) no G3. A proporção de ausência nas EOAT foi maior no G2, tanto na OD ( $p= 0,024$ ), quanto na OE ( $p= 0,012$ ). A ausência nas respostas das EOAPD foi de 73,9% (OD) e 78,3% (OE) no G1; 87,0% (OD) e 95,7% (OE) no G2 e 39,1% (OD) e 47,8% (OE) no G3. A proporção de ausência nas EOAPD foi maior no G2, tanto na OD ( $p= 0,002$ ), quanto na OE ( $p= 0,001$ ). As piores respostas foram no  $f_2= 6$  kHz na EOAPD da OD e nas  $f_2= 4$  kHz e  $f_2= 6$  kHz na OE (Tabela 12 e Figuras 1 e 2). As respostas das EOAT e EOAPD da OD (Tabelas 13 e 14) indicaram associação estatisticamente significativa nos três grupos ( $p < 0,049$ ).

Na presente pesquisa, o teste de emissões otoacústicas foi sensível na identificação de possíveis alterações auditivas nos três grupos. O G1, exposto apenas a ruído apresentou alta ocorrência de ausência de respostas em ambos os testes (EOAT e EOAPD). Até mesmo o G3, grupo controle, apresentou um elevado percentual de ausência de respostas, apesar de não ter exposição ocupacional a ruído. Vale ressaltar também que o G3 relatou hábito de frequentar cultos religiosos com música eletronicamente amplificada com frequência de 43,5%. A sensibilidade das EOA em expostos a ruído ocupacional ou não, já foi comprovada em diversos estudos (Fiorini, 2000; Fiorini e Parrado-Moran, 2005; Marques e Costa, 2006; Barros et al., 2007, Barreto, 2011). Os estudos supracitados encontraram percentual de respostas ausentes bastante semelhantes aos obtidos no presente estudo. Entretanto, é fundamental ressaltar que os

resultados dos testes de emissões otoacústicas do G2, expostos a ruído e solventes, foram muito piores que os dos demais grupos (G1 e G3) e, desta forma, o teste realmente foi sensível na identificação precoce de danos auditivos em exposições simultâneas. Resultado semelhante foi obtido por Guida et al. (2009) que estudaram as EOAPD em três grupos: expostos a ruído e praguicidas e portadores de perda neurossensorial; expostos a ruído e praguicidas com audiometria dentro dos padrões de normalidade e não expostos a riscos e com audiometria normal. Nas emissões otoacústicas - produto de distorção os sujeitos que não tinham exposição aos agentes nocivos (praguicidas) e que tinham audiometria dentro dos padrões de normalidade foram os que apresentaram maior ocorrência de respostas presentes, quando comparados aos outros grupos.

As pesquisas sobre os efeitos auditivos das exposições simultâneas a ruído e produtos químicos utilizaram métodos e procedimentos distintos. Em alguns estudos, a própria sensibilidade da audiometria em detectar problemas alcançou resultados distintos. Lacerda et al. (2010) estudaram as audiometrias de trabalhadores expostos a ruído e monóxido de carbono. Os efeitos auditivos causados pela exposição simultânea a monóxido de carbono e ruído foram significativamente maiores quando comparados aos expostos apenas a ruído. Já Lobato e Lacerda (2010) estudaram as audiometrias de 122 trabalhadores nas condições “não expostos”, “expostos a ruído” e “expostos a ruído e solventes” e não encontraram diferenças estatisticamente significantes na ocorrência de alterações auditivas. Desta forma, os autores indicaram que realizar apenas a audiometria tonal talvez não seja tão eficaz para identificar os efeitos combinados com os agentes de risco ambientais. Bernardi (2007) utilizou audiometria tonal limiar e teste do potencial evocado auditivo de longa latência P300 para estudar os efeitos da exposição a ruído e solventes nas vias auditivas periféricas e centrais de 136 trabalhadores de uma indústria gráfica. Ambos os exames foram sensíveis na identificação precoce de alterações auditivas em decorrência da exposição a solventes. As diversidades nos desenhos de estudos indicam que ainda há um amplo campo de pesquisa sobre os efeitos deletérios decorrentes de exposição a ruído e aos mais diversos produtos químicos de uso industrial. Todavia, para a amostra dessa pesquisa, o teste de emissões otoacústicas pode identificar diferenças estatisticamente significantes, indicando piores respostas no Grupo exposto a ruído e solventes (Tabelas 12, 13, 14 e Figuras 1 e 2).

Foram realizados testes estatísticos para verificar associações entre as respostas dos testes de EOAT e EOAPD com diversas variáveis, por Grupo (Tabelas 15 a 26). No G2 não foram observadas associações dos resultados dos testes de EOA com nenhuma das variáveis (Tabelas 19, 20, 21 e 22). Já no G1 e G3 foram identificadas associações com o sexo masculino, porém, vale ressaltar a amostra foi composta, em sua grande maioria, por homens. O sexo não foi usado como uma variável de controle, devido a diversos estudos não terem identificado diferenças nas respostas do teste entre mulheres e homens (Fiorini, 2000; Fiorini e Parrado-Moran, 2005). As associações das respostas dos testes com as variáveis “uso de estéreo pessoal” e “frequentar cultos religiosos” foram observadas em algumas análises dos Grupos 1 e 3. Tais associações indicam que além da exposição ocupacional, no caso de G1, todos os sujeitos têm eventuais ou frequentes exposições a ruído não ocupacional, fato que pode justificar as ausências de respostas nos testes de EOA, principalmente no G3. Os resultados corroboram estudos que identificaram alterações nas EOA, mesmo em sujeitos não expostos a ruído ocupacional e com limiares audiométricos normais (Gattaz e Wazen, 2001; Seixas et al., 2004; Marques e Costa, 2006; Barros et al., 2007 e Barreto, 2011).

As EOAT e EOAPD foram sensíveis para identificar alterações auditivas, principalmente no grupo exposto a ruído e solventes. Vale lembrar que tais alterações podem indicar lesões iniciais de células ciliadas externas e, conseqüentemente, um desencadeamento de perda auditiva. Muitos estudos sugerem que os produtos químicos podem potencializar os efeitos do ruído (Fernandes e Mota, 2001; Abreu e Suzuki, 2002; Teixeira et al., 2003; Fernandes e Souza, 2006; Martins et al., 2007; Bernardi, 2007; Botelho et al., 2009; Guida et al., 2009; Lacerda et al., 2010; Lobato e Lacerda, 2010 e Oliveira et al., 2011). Entretanto, estudos envolvendo EOA e produtos químicos ainda são escassos, o que torna fundamental um maior número de investigações acerca das diversas exposições simultâneas nos ambientes industriais.

## 7. CONCLUSÃO

- Os três grupos apresentaram alterações nos testes EOAT e EOAPD, porém o Grupo exposto a ruído e solventes foi o que apresentou maior proporção de respostas ausentes.
- As respostas das EOAT foram estatisticamente associadas às das EOAPD, em todos os grupos.
- As  $f_2= 4$  kHz e  $f_2= 6$  kHz foram as que apresentaram piores respostas no teste EOAPD, principalmente no Grupo 2.
- As variáveis “uso de estéreo pessoal” e “frequentar cultos religiosos” foram associadas às respostas das EOAT e EOAPD nos Grupos 1 e 3.
- Não houve associação estatística no Grupo 2 entre as variáveis do questionário e as EOAT e EOADP.
- As emissões otoacústicas foram sensíveis para identificar alterações decorrentes tanto da exposição isolada a ruído, quanto na exposição simultânea a ruído e solventes.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Azevedo APM. Efeito de produtos químicos e ruído na gênese de perda auditiva ocupacional. Rio de Janeiro; 2004. [Dissertação de mestrado]. Fundação Oswaldo Cruz - Escola Nacional de Saúde Pública.

Abreu MT, Suzuki FA. Avaliação audiométrica de trabalhadores ocupacionalmente expostos a ruído e cádmio. Rev. Bras. Otorrinolaringol 2002; 68(3): 488-94.

Alvarenga KF, Jacob LCB, Martins CHF, Costa OA, Coube CZV, Marques JM. Emissões otoacústicas: produto de distorção em indivíduos expostos ao chumbo e ao ruído. Rev. Bras. Otorrinolaringol 2003; 69(5): 681-89.

American College of Occupational and Environmental Medicine Noise-Induced Hearing Loss. JOEM 2003; 45(6):579-81.

Barreto MASC. Monitoramento auditivo por meio da avaliação coclear em militares do exército brasileiro. Brasília: 2011. [Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília].

Barros SMS, Frota S, Atherino CCT, Osterne F. A eficiência das emissões otoacústicas transientes e audiometria tonal na detecção de mudanças temporárias nos limiares auditivos após exposição a níveis elevados de pressão sonora. Ver. Bras. Otorrinolaringol. 2007; 73(5): 592-8

Bernardi APA. Exposição ocupacional a ruído e solventes e alterações auditivas periféricas e centrais. São Paulo: 2007. Tese (Doutorado) - Faculdade de Saúde Pública da universidade de São Paulo.

Bertoncello L. Efeitos da exposição ocupacional a solventes orgânicos, no sistema auditivo. [monografia] Porto Alegre: Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica; 1999.

Botelho CT, Paz APML, Gonçalves AM, Frota S. Estudo comparativo de exames audiométricos de metalúrgicos expostos a ruído e ruído associado a produtos químicos. Rev. Bras. Otorrinolaringol 2009; 75(1): 51-57.

Brasil. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde (CONEP). Resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos, 12 nov. 1991.

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n.º 24/GM, de 29 de dezembro de 1994. NR 7, Norma Regulamentadora-7 (1994) Programa de controle médico de saúde ocupacional. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 30 dez. 1994.

Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria n.º 3.214, de 08 de junho de 1978. NR 15, Norma Regulamentadora-15 – Atividades e operações insalubres. CLT capítulo V, título II. Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 06 jul. 1978.

Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva de 1994. *In*: Aluizio MN. Olhar Fonoaudiológico sobre a saúde do trabalhador: aspectos normativos nos casos de PAIR. São Paulo; 2002. [Dissertação de Mestrado – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo].

Costa CB, Gama WU, Momensohn-Santos TM. Eficácia do Protetor Auditivo de Inserção em Programa de Prevenção de Perdas Auditiva. *Arq. Int. Otorrinolaringol* 2009;13(3):281-86.

Fernandes JB, Mota HB. Estudo dos limiares de audibilidade nas altas frequências em trabalhadores expostos a ruído e solvente. *Pró-fono* 2001; 13(1): 1-8.

Fernandes T, Souza MT. Efeitos auditivos em trabalhadores expostos a ruído e produtos químicos. *Rev. CEFAC* 2006; 8(2): 235-9.

Fiorini, A. C. O Uso de Registros de Emissões Otoacústicas como Instrumento de Vigilância Epidemiológica de Alterações Auditivas em Trabalhadores Expostos a Ruído. São Paulo, 2000. Tese (Doutorado) – Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo.

Fiorini AC, Fischer FM. Expostos e não expostos a ruído ocupacional: estudo dos hábitos sonoros, entalhe audiométrico e teste de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente. *Disturb. Comun* 2004; 16(3):371-83.

Fiorini AC, Parrado-Moran MES. Emissões Otoacústicas – produto de distorção: estudo de diferentes relações de níveis sonoros no teste em indivíduos com e sem perdas auditivas. *Disturb. Comum* 2005; 17(3):385-96.

Fukuda C, Munhoz MSL, Toledo FB, Hassan ES. Emissões otoacústicas por produto de distorção em trabalhadores expostos a ruído. *Acta AWHO* 1998; 17(4):176-85.

Gattaz G, Wazen SRG. O Registro das Emissões Otoacústicas Evocadas – Produto de Distorção em pacientes com Perda Auditiva Induzida por Ruído. *Rev. Bras. Otorrinolaringol* 2001; 67(2):213-18.

Guida HL, Morini RG, Cardoso AVC. Avaliação audiológica e de emissão otoacústica em indivíduos expostos a ruído e praguicidas. *Arq. Int. Otorrinolaringol* 2009; 13(3): 264-69.

Kemp DT. Stimulated acoustic emissions from within the human auditory system. *J Acoust Soc Am* 1978; 64:1386-91.

Lacerda A, Garofani VG, Ribeiro L, Marques JM. Efeitos auditivos em operadores de empilhadeira. *Rev. Soc. Bras. Fonoaudiol.* 2010; 15(4): 514-9

- Lobato DCB, Lacerda ABM. Achados audiológicos em trabalhadores de uma indústria metalgráfica. XIV Seminário de Pesquisa e IX Seminário de Iniciação Científica, 3 a 5/nov 2010; Universidade Tuiuti do Paraná.
- Marques FP, Costa EA. Exposição ao ruído ocupacional: alterações no exame de emissões otoacústicas. *Rev. Bras. Otorrinolaringol* 2006; 72(3): 362-6.
- Martins CHF, Vassoler TMF, Bergonse GFR, Alvarenga KF, Costa AO. Emissões otoacústicas e potencial evocado auditivo de tronco encefálico em trabalhadores expostos a ruído e ao chumbo. *Acta ORL/Técnicas em Otorrinolaringologia*. 2007; 25(4): 293-98.
- Mello AP, Waismann W. Exposição ocupacional ao ruído e químicos industriais e seus efeitos no sistema auditivo: revisão de literatura. *Arq. Int. Otorrinolaringol* 2004, 8(3): 226-234.
- Momensorn-Santos TM, Russo IP, Brunetto-Borgianni LM. Interpretação dos resultados da avaliação audiológica. In: Momensorn-Santos TM, Russo IP (org). *Prática da audiologia clínica*. São Paulo: Editora Cortez; 2005: 291-310.
- Morata TC, Dunn DE, Sieber WK. Perda auditiva e a exposição ocupacional a agentes ototóxicos. In: Nudelman AA. Et al (Org.). *Pair Perda Auditiva Induzida pelo Ruído*. Porto Alegre, Bagagem Comunicação, 1997. (1): 189-201
- Oliveira PF, Raposo OFF, Santos ACA, Santos LA. Emissões otoacústicas como instrumento de vigilância epidemiológica na saúde do trabalhador. *Arq. Int. Otorrinolaringol* 2011, 15(4): 444-49.
- Organización Panamericana De La Salud, Organización Mundial De La Salud. *Cráterios de salud ambiental – 12: el ruído*. México; 1980.
- Prieve BA; Gorga MP, Schimidt A.; Neely S, Peters J; Schulter P, et al. Analysis of transient-evoked otoacoustic emissions in normal-hearing and hearing-impaired ears. *J Acoust Soc Am* 1993; 93(6):3308-19.
- Redondo MC, Lopes Filho OC. Testes Básicos de Avaliação auditiva. In: Lopes Filho OC. *Tratado de Fonoaudiologia*. São Paulo: Roca; 1997. P83-108.
- Seixas NS, Kujawa SG, Norton S, Sheppard L, Neitzel R, Slee A. Predictors of hearing threshold levels and distortion product otoacoustic emissions among noise exposed young adults. *Occup Environ Med* 2004; 61:899-907.
- Silva AF. Mudança temporária de limiar auditivo: pesquisa em uma indústria calçadista. [monografia] Porto Alegre: Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica; 1999.
- Souza MMN, Bernardi APA. Ototoxicidade dos produtos químicos: enfoque ocupacional. *Rev CEFAC* 2001; 3: 95-102.

Sousa MNC. Efeitos do ruído em funcionários de casas noturnas da cidade de São Paulo. São Paulo; 2009. [Dissertação de Mestrado - Pontifícia Universidade Católica de São Paulo].

Teixeira CF, Augusto LGS, Morata TC. Saúde auditiva de trabalhadores expostos a ruído e inseticidas. Rev. Saúde Pública 2003; 37(4): 417-23

## 9. ANEXOS



**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO**  
**Programa de Estudos Pós-Graduados em Fonoaudiologia**  
**Comitê de Ética**

### ANEXO I - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

- *Pesquisadora:* Vanessa Valeria Martins, fonoaudiólogo(a), portadora do CPF 222.282.528-83, RG 34.539.927-4, estabelecido(a) na Rua dos Americanos, 388 CEP 09751-520, na cidade de São Bernardo do Campo - SP, cujo telefone de contato é (11) 94340219.
- *Instituição:* Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Endereço: Rua Ministro de Godoy, nº 969, 4º andar – PEPG em Fonoaudiologia - Perdizes
- *Título da pesquisa:* **ESTUDO DAS EMISSÕES OTOACÚSTICAS EM TRABALHADORES METALÚRGICOS EXPOSTOS A RUÍDO E SOLVENTES.**
- *Propósito do estudo:* Estudar os registros de emissões otoacústicas em trabalhadores metalúrgicos som exposição simultânea a ruído e solventes orgânicos.
- *Procedimentos:* Necessito que o Sr.(a). forneça informações à respeito de dados pessoais, clínicos e ocupacionais e participe da avaliação através de exames audiológicos, devendo ocupá-lo(a) por 20 minutos.
- *Benefícios:* Sua participação proporcionará uma possível identificação precoce à respeito da sua audição, auxiliando na proteção e prevenção. Além disso, poderá beneficiar outras pessoas com o mesmo tipo de exposição.
- *Riscos e Desconfortos:* Não existe riscos ou desconfortos associados com este projeto.
- *Direitos do participante:* É garantida a liberdade da retirada do consentimento a qualquer momento e deixar de participar do estudo, sem qualquer prejuízo.

- *Compensação financeira:* Não existirá despesas ou compensações pessoais em qualquer fase do estudo, incluindo exames e consultas. Também não há compensação financeira relacionada à participação.
- *Confidencialidade:* É dada a garantia de acesso, em qualquer etapa do estudo, sobre qualquer esclarecimento de eventuais dúvidas. Garanto que as informações obtidas serão analisadas em conjunto com outros profissionais, não sendo divulgado a identificação de nenhum dos participantes. Também terá o direito de ser mantido atualizado sobre os resultados parciais das pesquisas e caso seja solicitado, todas as informações solicitadas, serão repassadas.
- *Caso de dúvidas, telefonar para a fonoaudióloga Vanessa Valeria Martins, telefone para contato (11) 9434-0219 que se compromete a utilizar os dados coletados somente para pesquisa e os resultados serão veiculados através de artigos científicos em revistas especializadas e/ou em encontros científicos e congressos, sem nunca tornar possível sua identificação.*
- Acredito ter sido suficiente informado à respeito das informações que li ou que foram lidas para mim, descrevendo o estudo **ESTUDO DAS EMISSÕES OTOACÚSTICAS EM TRABALHADORES METALÚRGICOS EXPOSTOS A RUÍDO E SOLVENTES.**

Eu discuti com a Fonoaudióloga Vanessa Valeria Martins sobre a minha decisão em participar nesse estudo. Ficaram claros para mim quais são os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, seus desconfortos e riscos, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes.

Ficou claro também que minha participação é isenta de despesas e que tenho garantia do acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas a qualquer tempo. Concordo voluntariamente em participar deste estudo e poderei retirar o meu consentimento a qualquer momento, antes ou durante o mesmo, sem penalidade ou prejuízo ou perda de qualquer benefício que eu possa ter adquirido.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do entrevistado  
Nome:  
Endereço:  
RG.  
Fone: ( )

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) pesquisador(a)

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**ANEXO II – Roteiro do questionário**

(baseado em Fiorini, 2000)

**Número:**

**A - Dados Pessoais**

- |                             |                                           |
|-----------------------------|-------------------------------------------|
| v1. Nome:                   | v2. Rg (chapa):                           |
| v3. Idade:                  | v4. Data de nascimento:                   |
| v5. Sexo:                   | v6. Função:                               |
| v7. Setor:                  | v8. Tempo total da função (na empresa):   |
| v9. Tempo total na empresa: | v10. Função(ões) anterior(es) na empresa: |
| v11. Turno                  |                                           |

**B – Histórico Ocupacional**

***B.1 – Atual***

- v12. Trabalha em local ruidoso? ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não
- v13. Se sim, quanto tempo? \_\_\_\_\_
- v14. Usa protetor? ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não
- v15. Se sim, quanto tempo \_\_\_\_\_
- v16. Se sim, qual a frequência?( )<sub>0</sub> Nunca ( )<sub>1</sub> Sempre ( )<sub>2</sub> Às vezes
- v17. Tipo: ( )<sub>1</sub> Concha ( )<sub>2</sub> Plug moldado ( )<sub>3</sub> Plug moldável
- v18. Principais queixas do protetor:
- ( )<sub>a</sub> coceira
- ( )<sub>b</sub> dor de cabeça
- ( )<sub>c</sub> pressão na cabeça
- ( )<sub>d</sub> plenitude
- ( )<sub>e</sub> calor
- ( )<sub>f</sub> dificuldade na comunicação

( )<sub>g</sub> dificuldade para trabalhar

( )<sub>h</sub> outros \_\_\_\_\_

v19. Acha seu ambiente de trabalho ruidoso?

( )<sub>0</sub>Nunca ( )<sub>1</sub>Raramente ( )<sub>2</sub>Às vezes ( )<sub>3</sub>Sempre

v20. Exposição diária ao ruído:

( )<sub>1</sub>Rara – menor que 1 vez por semana

( )<sub>2</sub>Ocasional – 1 vez por semana

( )<sub>3</sub>Frequente – 1 vez por dia

( )<sub>4</sub>Constante – durante toda a jornada

v21. Exposição a produtos químicos: ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v22. Se sim, há quanto tempo? \_\_\_\_\_

v23. Se sim, com que produtos trabalha? \_\_\_\_\_

( )<sub>a</sub> solvente

( )<sub>b</sub> soda

( )<sub>c</sub> ácido

( )<sub>d</sub> tinner

( )<sub>e</sub> flúor

( )<sub>f</sub> óleo

( )<sub>g</sub> tinta

( )<sub>h</sub> graxa

v24. Exposição a vibrações: ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

## ***B.2 – PREGRESSA***

v25. Exposições anteriores a ruído?( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v26. Se sim, quanto tempo? \_\_\_\_\_

v27. Fez uso de protetor auditivo: ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v28. Se sim, quanto tempo? \_\_\_\_\_

v29. Antecedentes de trabalhos com produtos químicos: ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v30. Se sim, quanto tempo? \_\_\_\_\_

v31. Fez uso de proteção: ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

**C- HISTÓRIA CLÍNICA**

v32. Você sente que tem uma perda auditiva?

( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não ( )<sub>2</sub> Não sabe

v33. Em geral você diria que sua audição é:

( )<sub>1</sub> Excelente ( )<sub>2</sub> Muito boa ( )<sub>3</sub> Boa ( )<sub>4</sub> Regular ( )<sub>5</sub> Ruim

v34. Atualmente você acha que:

( )<sub>1</sub> ouve da mesma forma que ouvia antes

( )<sub>2</sub> apenas o ouvido direito ouve menos do que antes

( )<sub>3</sub> apenas o ouvido esquerdo ouve menos do que antes

( )<sub>4</sub> os dois ouvidos ouvem menos do que ouviam antes

( )<sub>5</sub> não sabe

v35. Tem zumbido? ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v36. Se sim, ( )<sub>1</sub> Sempre ( )<sub>2</sub> Às vezes

v37. Se sim, aonde? ( )<sub>1</sub> OD ( )<sub>2</sub> OE ( )<sub>3</sub> Ambas

v38. Se sim, que tipo: ( )<sub>1</sub> Grave ( )<sub>2</sub> Agudo ( )<sub>3</sub> Não sabe referir ( )<sub>4</sub> Outros

v39. Antecedentes de infecção no ouvido: ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v40. Se sim, há quanto tempo? \_\_\_\_\_

v41. Antecedentes de cirurgia no(s) ouvido(s): ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v42. Se sim, ( )<sub>1</sub> OD ( )<sub>2</sub> OE ( )<sub>3</sub> Ambas

v43. Antecedentes de problemas auditivos na família: ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v44. Apresenta dificuldade para se comunicar: ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v45. Após iniciar a atividade laborativa, passou a apresentar algum destes sintomas:

( )<sub>a</sub> Intolerância para sons intensos

( )<sub>b</sub> Irritabilidade e nervosismo

( )<sub>c</sub> Insônia

( )<sub>d</sub> Dor de cabeça

( )<sub>e</sub> Tontura

( )<sub>f</sub> Outros. Quais? \_\_\_\_\_

v46. No final da jornada de trabalho (logo após o expediente), apresenta:

( )<sub>a</sub> Sensação de diminuição da audição

( )<sub>b</sub> Plenitude auricular

( )<sub>c</sub> Zumbido

v47. Antecedentes de explosão ou ruído muito intenso próximo ao ouvido (trauma acústico)? ( )<sub>1</sub>

Sim ( )<sub>0</sub> Não

v48. Se sim: o quê? \_\_\_\_\_.

( )<sub>1</sub> acidente empresa

( )<sub>2</sub> acidente automobilístico

( )<sub>3</sub> bomba

v49. Doenças:

( )<sub>1</sub> diabetes ( )<sub>2</sub> pressão alta ( )<sub>3</sub> problemas cardíacos ( )<sub>4</sub> colesterol alto

v50. Toma alguma medicação?( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v51. Se sim: qual? \_\_\_\_\_.

( )<sub>a</sub> Antinflamatório

( )<sub>b</sub> Hormônio

( )<sub>c</sub> Antihipertensivo

( )<sub>d</sub> Diurético

( )<sub>e</sub> Ansiolítico

( )<sub>f</sub> Antidepressivo

v53 Tempo \_\_\_\_\_

### **D- Hábitos de lazer e outras exposições**

v53. Serviço militar:( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v54. Se sim, fez uso de protetor? ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v55. Faz uso de estéreo pessoal? ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v56. Se sim, quantas horas/semana? \_\_\_\_\_

v57. Toca algum instrumento: ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v58. Se sim, há quanto tempo? \_\_\_\_\_. Quantas horas/semana?<sub>v59</sub> \_\_\_\_\_

v60. Se sim, faz uso de protetor?( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v61. Se sim, participa de alguma banda/coral? ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v62. Frequenta casas noturnas/ bares com música amplificada: ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v63. Se sim, há quanto tempo? \_\_\_\_\_. Quantas horas/semana?<sub>v64</sub> \_\_\_\_\_

v65. Frequenta cultos religiosos com música amplificada: ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v66. Se sim, há quanto tempo? \_\_\_\_\_. Quantas horas/semana? v67 \_\_\_\_\_

v68. Outras atividades ruidosas? ( )<sub>1</sub> Sim ( )<sub>0</sub> Não

v69. Se sim, quais \_\_\_\_\_

v70. Se sim, há quanto tempo? \_\_\_\_\_. Quantas horas/semana? v71 \_\_\_\_\_