



Universidade de Brasília
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas

VALÉRIA GOMES DA SILVA

**PREVALÊNCIA DE ALTERAÇÕES DAS CÉLULAS CILIADAS EXTERNAS
EM ESTUDANTES DE UMA ESCOLA DO DISTRITO FEDERAL**

Brasília – DF
2012

Universidade de Brasília
Faculdade de Medicina
Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas

VALÉRIA GOMES DA SILVA

PREVALÊNCIA DE ALTERAÇÕES DAS CÉLULAS CILIADAS EXTERNAS EM
ESTUDANTES DE UMA ESCOLA DO DISTRITO FEDERAL

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da
Universidade de Brasília como parte dos requisitos para a
obtenção do título de mestre em Ciências Médicas.

Orientador: Dr. Carlos Augusto Costa Pires de Oliveira
Coorientador: Dr. André Luiz Lopes Sampaio

Brasília
2012

Silva, Valéria Gomes da
Prevalência de Alterações das Células Ciliadas Externas em Estudantes de
uma Escola do Distrito Federal / Valéria Gomes da Silva. Brasília:
Universidade de Brasília, Faculdade de Medicina, 2012.
117 f.: il.

Orientador: Carlos Augusto Costa Pires de Oliveira. Dissertação (Mestrado) -
UnB, FM, 2011.

1. Perda auditiva induzida por ruído. 2. Hábitos auditivos. 3. Adolescentes. 4.
Exposição a música alta. – I. Pires, Carlos Augusto Costa. II. UnB, FM. III.
Título

VALÉRIA GOMES DA SILVA

**PREVALÊNCIA DE ALTERAÇÕES DAS CÉLULAS CILIADAS EXTERNAS
EM ESTUDANTES DE UMA ESCOLA DO DISTRITO FEDERAL**

Dissertação apresentada à Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília como parte dos requisitos para a obtenção do título de mestre em Ciências Médicas.

Aprovada em: 10/05/2012.

Banca Examinadora

Presidente: Professor Doutor Carlos Augusto Costa Pires de Oliveira
Professor Titular de Otorrinolaringologia e Cirurgia de Cabeça e Pescoço
Faculdade de Medicina – Área de Cirurgia – Universidade de Brasília

1º Membro: Professor Doutor Pedro Luiz Tauil
Professor do programa de Pos-Graduação em Medicina Tropical da
Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília

2º Membro: Doutora Vanessa Furtado de Almeida
Pesquisadora Colaboradora do Programa de Pós-Graduação em
Ciências da Saúde da Universidade de Brasília

Suplente: Doutora Roberta Lemos Vieira Bezerra
Médica do Setor de Otorrinolaringologia do Hospital Universitário de Brasília

*Aos meus pais, **Santos** e **Djanira**, que em momento algum mediram esforços para me ajudar a realizar meus sonhos; que me guiaram pelos caminhos corretos, me ensinaram a fazer as melhores escolhas; por serem os alicerces de minha vida e por se fazerem presentes mesmo que distantes, sempre com muito amor e carinho. A eles devo a pessoa que me tornei, e sou feliz e orgulhosa por chamá-los de pai e mãe.*

*Ao meu marido **Gustavo**, meu anjo e companheiro, pelo apoio constante, pela compreensão nos momentos difíceis, pelo incentivo e por sempre compartilhar e vibrar com minhas conquistas.*

AGRADECIMENTOS

A Deus, meu refúgio e fortaleza, pelas imerecidas bênçãos.

Ao Prof. Dr. *Carlos Augusto Costa Pires de Oliveira*, pela oportunidade de realizar este trabalho.

Ao Dr. *André Luiz Lopes Sampaio*, por ter acreditado e apostado no meu esforço e capacidade, pelas sábias orientações; obrigada pelo conhecimento transmitido e por estar sempre disposto a me atender.

Ao Prof. Dr. *Pedro Tauil*, pela disponibilidade em me auxiliar na parte de análise dos dados e por aceitar o convite de ser um dos membros da banca examinadora.

Aos meus irmãos, *Cléia* e *Cléber*, pelo amor e carinho e, em especial a você minha querida irmã, por nunca ter me deixado desistir de meus sonhos e pelas constantes orações.

À amiga *Gláucia Magalhães*, por ter disponibilizado seu equipamento e por me ajudar na coleta de dados com tanta presteza e confiança.

À amiga *Marlene Escher*, pela ajuda na organização de parte do meu trabalho e por compartilhar suas experiências em elaboração de trabalho científico.

À querida *Ada Urdapilleta*, pelo conhecimento transmitido e por estar sempre disposta a me ajudar.

À amiga *Ocânia Costa Vale*, por compartilhar um pouco de sua experiência e conhecimento em audiologia, pelos livros emprestados e por me ajudar tantas vezes em momentos difíceis da minha profissão.

À querida *Jovana Denipoti*, por contribuir para o enriquecimento de minha pesquisa.

Ao casal de amigos *Lívea Helena* e *Júnior*, que com muita presteza colaborou com o serviço de medição do ruído.

Ao Prof. *Álvaro* (Diretor do Colégio Sigma – Asa Norte), por aceitar a realização desta pesquisa e pelo acolhimento durante a coleta de dados.

Aos *alunos do Ensino Médio do Colégio Sigma – Asa Norte*, que voluntariamente aceitaram participar desta pesquisa e, assim, contribuir para o enriquecimento do estudo.

A todos que direta ou indiretamente participaram da concretização deste ideal.

A todos, meu carinho e muito obrigada!

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AASI	- Aparelho de Amplificação Sonora Individual
ABNT	- Associação Brasileira de Normas Técnicas
ANOVA	- Análise de Variância
AO	- Ambas Orelhas
ATL	- Audiometria Tonal Limiar
CCE	- Células Ciliadas Externas
CCI	- Células Ciliadas Internas
dB	- Decibéis
dBNA	- Decibéis Nivel de Audição
dBNPS	- Decibéis Nivel de Pressão Sonora
DF	- Distrito Federal
DP	- Desvio Padrão
EOAE	- Emissões Otoacústicas Evocadas
EOAPD	- Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção
EOAT	- Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes
EOA	- Emissões Otoacústicas
F1	- Tom Primário 1
F2	- Tom Primário 2
GI	- Grupo 1
GII	- Grupo 2
Hz	- Hertz
KHz	- Kilohertz
L1	- Intensidade do Tom Primário 1
L2	- Intensidade do Tom Primário 2
MAE	- Meato Acústico Externo
Max.	- Máximo
Min.	- Mínimo
N	- Número
NR	- Norma Regulamentadora
OD	- Orelha Direita
OE	- Orelha Esquerda
PAINEPS	- Perda Auditiva Induzida por Níveis Elevados de Pressão Sonora
PAIR	- Perda Auditiva Induzida por Ruído
PD	- Produto de Distorção
PTS	- Permanent Threshold Shift
PUC – SP	- Pontífica Universidade Católica de São Paulo
REPRO	- Reprodutibilidade
S/R	- Sinal/Ruído
TE	- Transiente
TTS	- Temporary Threshold Shift
YANS	- Youth Attitude to Noise Scale
%	- Porcentagem

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Média de idade dos participantes segundo o gênero

Tabela 2 – Prevalência das EOAT segundo a lateralidade

Tabela 3 – Prevalência das EOAT segundo o gênero

Tabela 4 – Média, erro padrão, valor mínimo e máximo das amplitudes do sinal e relação S/R das EOAT para cada frequência registrada na orelha esquerda

Tabela 5 – Média, erro padrão, valor mínimo e máximo das amplitudes do sinal e relação S/R das EOAT para cada frequência registrada na orelha direita

Tabela 6 – Prevalência das EOAPD segundo a lateralidade

Tabela 7 – Prevalência das EOAPD segundo o gênero

Tabela 8 – Média, erro padrão, valor mínimo e máximo das amplitudes do sinal e relação S/R das EOAPD para cada frequência registrada na orelha esquerda

Tabela 9 – Média, erro padrão, valor mínimo e máximo das amplitudes do sinal e relação S/R das EOAPD para cada frequência registrada na orelha direita

Tabela 10 – Prevalência das EOAT e EOAPD associadamente segundo o gênero

Tabela 11 – Prevalência do uso de fones de ouvido e frequência a lugares com música amplificada segundo o gênero

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Modelo de exame de EOAT “Passa”

Figura 2 – Modelo de exame de EOAT “Falha”

Figura 3 – Modelo de exame de EOAPD “Passa”

Figura 4 – Modelo de exame de EOAPD “Falha”

Figura 5 – Média \pm erro padrão das amplitudes das EOAT registradas para cada gênero em cada frequência

Figura 6 – Média \pm erro padrão das amplitudes das EOAT registradas para cada orelha em cada frequência.

Figura 7 - Média \pm erro padrão das relações sinal/ruído das EOAT registradas para cada gênero em cada frequência

Figura 8 – Média \pm erro padrão das relações sinal/ruído das EOAT registradas para cada orelha em cada frequência.

Figura 9 – Porcentagem de falhas nas EOAT (amplitude) para cada orelha em cada frequência registrada

Figura 10 – Porcentagem de falhas nas EOAT (relação S/R) para cada orelha em cada frequência registrada

Figura 11 – Média \pm erro padrão das amplitudes das EOAPD registradas para cada orelha em cada frequência

Figura 12 – Média \pm erro padrão das amplitudes das EOAPD registradas para cada gênero em cada frequência

Figura 13 – Média \pm erro padrão das relações sinal/ruído das EOAPD registradas para cada orelha em cada frequência

Figura 14 – Média \pm erro padrão das relações sinal/ruído das EOAPD registradas para cada gênero em cada frequência

Figura 15 – Porcentagem de falhas nas EOAPD (amplitude) para cada orelha em cada frequência registrada

Figura 16 – Porcentagem de falhas nas EOAPD (relação sinal/ruído) para cada orelha em cada frequência registrada

LISTA DE ANEXOS

Anexo I – Aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa

Anexo II – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Anexo III – Laudo de Medição

Anexo IV – Protocolo de Seleção

Anexo V – Texto Informativo

LISTA DE APÊNDICES

Apêndice I – Dados dos 134 participantes

Apêndice II – Resultados das EOAT das orelhas esquerda e direita dos 134 participantes no critério “Passa/Falha”

Apêndice III – Resultados das EOAT segundo a amplitude e a relação S/R da OE

Apêndice IV – Resultados das EOAT segundo a amplitude e a relação S/R da OD

Apêndice V – Resultados das EOAPD das orelhas esquerda e direita dos 134 participantes no critério “Passa/Falha”

Apêndice VI – Resultados das EOAPD segundo a amplitude e a relação S/R da OE

Apêndice VII – Resultados das EOAPD segundo a amplitude e a relação S/R da OD

Apêndice VIII – Resultados das EOAT e EOAPD associadamente no critério “Passa/Falha”

Apêndice IX – Resultados das respostas referentes à exposição a música amplificada

RESUMO

Introdução: Os jovens, principalmente os adolescentes, estão cada vez mais expostos a ruídos de alta intensidade, entre eles se destaca a música. Determinados ambientes e mesmo os fones de ouvidos podem atingir níveis de pressão sonora elevados, capazes de lesionar o aparelho auditivo, mais precisamente as células ciliadas externas. O teste das emissões otoacústicas evocadas, por ser mais sensível à exposição ao ruído, permite a detecção precoce de alterações cocleares antes mesmo de serem observadas pela audiometria tonal. **Objetivo:** Investigar a prevalência de lesão das células ciliadas externas por meio do teste de emissões otoacústicas em uma amostra de estudantes de uma escola privada do Distrito Federal. **Métodos:** Foram realizados os testes de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e por produto de distorção em 134 indivíduos, 268 orelhas. Os exames foram analisados de acordo com o critério “passa/falha”, nos parâmetros da amplitude e da relação sinal/ruído. Simultaneamente os indivíduos foram investigados sobre o uso de fones de ouvido e quanto à frequência a lugares com música amplificada. **Resultados:** observou-se que, dos 134 participantes, 80,6% apresentaram emissões otoacústicas transiente alteradas, sendo a maioria do gênero masculino; 97,8% apresentaram emissões otoacústicas produto de distorção alteradas e 79,9% apresentaram alteração tanto em transiente quanto em produto de distorção em pelo menos uma das orelhas, sendo a maioria do gênero masculino e, ainda, 94,0% relataram fazer uso de fones de ouvido; e 82,8% declararam frequentar algum tipo de lugar com música amplificada. **Conclusão:** Do total de jovens que fizeram parte deste estudo, um número significativo apresentou sinais de alteração de células ciliadas externas. Isso poderia indicar precocemente uma disfunção coclear e, pelo alto número de participantes que relataram se expor a música alta, há suspeita de que esse hábito pode estar influenciando nessas alterações cocleares.

Palavras-Chave: Perda auditiva induzida por ruído; hábitos auditivos; adolescentes; exposição a música alta.

ABSTRACT

Introduction: Young people, specifically teenagers, are increasingly exposed to high intensity noises, especially music. Certain environments and even the headphones can achieve high sound pressure levels, capable of injuring the hearing, specifically the outer hair cells. The otoacoustic emissions test, more sensitive to noise exposure, allows early detection of cochlear changes before they are observed by audiometry. **Objective:** To investigate the prevalence of injury of outer hair cells through the otoacoustic emissions test in a sample of students at a private school in the Federal District. **Method:** Tests of transient-evoked and distortion product otoacoustic emissions were performed in 134 subjects, 268 ears. The scans were analyzed according to the criterion "pass/fail" in the parameters of the amplitude and sign/noise ratio. Simultaneously, subjects were evaluated on the use of headphones and how often attend to places with amplified music. **Results:** It was found that, of the 134 participants, 80.6% had abnormal transient evoked otoacoustic emissions, mostly male, 97.8% had abnormal distortion product otoacoustic emission and 79.9% showed abnormalities in both transient and distortion product otoacoustic emission in at least one ear, mostly male, and also 94.0% reported making use of headphones, and 82.8% reported attending some type of place with amplified music. **Conclusion:** Of all the youths who participated in this study, a significant number showed signs of change in outer hair cells. This could indicate an early cochlear dysfunction, and the high number of participants who reported being exposed to loud music, there is suspicion that this habit may be influencing such cochlear changes.

Key Words: Noise-induced hearing loss; listening habits; adolescents; exposure to loud music.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	1
2 OBJETIVOS	3
2.1 OBJETIVO GERAL	3
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3 REVISÃO DE LITERATURA	4
3.1 ANATOMIA E FISIOLOGIA DA CÓCLEA	4
3.2 EMISSÕES OTOACÚSTICAS EVOCADAS	5
3.3 A IMPORTÂNCIA DAS EOA NO DIAGNÓSTICO PRECOZE DAS PERDAS AUDITIVAS	10
3.4 A INFLUÊNCIA DO RUÍDO NA AUDIÇÃO E AS EOAE	12
3.5 OS JOVENS, A MÚSICA E OS RISCOS A SUA AUDIÇÃO	20
4 MÉTODOS E SUJEITOS	27
4.1 ASPECTOS ÉTICOS	27
4.2 LOCAL PARA APLICAÇÃO DO PROCEDIMENTO	27
4.3 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	27
4.4 MATERIAIS	28
4.5 PROCEDIMENTOS	28
4.6 AVALIAÇÃO DA AUDIÇÃO POR EOA	29
4.7 CRITÉRIO PARA ANÁLISE DOS RESULTADOS	30
4.8 MÉTODOS ESTATÍSTICOS	33
5 RESULTADOS	35
5.1 CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA	35
5.2 ESTUDO DAS EOAT	35
5.2.1 Análise dos resultados das EOAT em relação ao critério “Passa/Falha”	35
5.2.2 Análise da amplitude e da relação Sinal/Ruído das EOAT	36
5.3 ESTUDO DAS EOAPD	42
5.3.1 Análise dos resultados das EOAPD em relação ao critério “Passa/Falha”	42
5.3.2 Análise da amplitude e da relação Sinal/Ruído das EOAPD	43
5.4 ESTUDO DAS EOAT E DAS EOAPD ASSOCIADAMENTE	48
5.5 ESTUDO DA EXPOSIÇÃO À MÚSICA AMPLIFICADA	48
6 DISCUSSÃO	50
6.1 ESTUDO DAS EOAT	50
6.1.1 Análise dos resultados das EOAT em relação ao critério “Passa/Falha”	51
6.1.2 Análise da amplitude e da relação Sinal/Ruído das EOAT	51
6.2 ESTUDO DAS EOAPD	55
6.2.1 Análise dos resultados das EOAPD em relação ao critério “Passa/Falha”	55
6.2.2 Análise da amplitude e da relação Sinal/Ruído das EOAPD	56
6.3 ESTUDO DAS EOAT E EOAPD	59
6.4 EXPOSIÇÃO A MÚSICA AMPLIFICADA	61
7 CONCLUSÃO	64
ANEXOS	65
APÊNDICES	72
REFERÊNCIAS	99

1 INTRODUÇÃO

Muito tem-se falado, em toda a mídia, acerca da audição e sobre as possíveis perdas auditivas em pessoas jovens, provocadas por exposição a ruído.

Independentemente do local, em atividades rotineiras ou de lazer, estamos sempre expostos aos mais diferentes ruídos e, entre os jovens, essa exposição vem aumentando cada vez mais. O que muitos podem não saber é que, apesar de esporádicas, essas exposições são responsáveis por grandes malefícios ao homem, alterando seu bem-estar físico e mental (NUDELMANN et al., 2001).

Barros et al. (2007) comentam que o aparelho auditivo humano é extremamente vulnerável à ação do ruído, o qual pode atingir níveis de intensidade elevados, capazes de prejudicar a audição e a saúde em geral.

Dos agentes nocivos à audição humana, o ruído está sendo citado como um dos agressores que contribuem para o elevado percentual de deficiência auditiva e um dos principais causadores de perdas auditivas do tipo neurossensoriais em indivíduos adultos (RABINOWITZ, 2006; DANIEL, 2007; SLIWINSKA-KOWALSKA e KOTYLO, 2007) . Entre os jovens, contudo, esses dados ainda estão em estudo.

A ideia de que a perda auditiva por exposição a ruídos está ligada somente aos adultos (idosos) ou que é peculiar a fatores ocupacionais deve ser reavaliada. Silveira et al. (2001) e Dias et al. (2006) já observaram que jovens com quadro de perda auditiva apresentam audiogramas característicos de perda por exposição ao ruído.

É comum, por exemplo, ver pessoas fazendo uso de fones de ouvido, e esse hábito pode ser observado com maior frequência entre os jovens, que cada vez mais usam esse dispositivo como entretenimento em seus momentos de lazer. Outras práticas de lazer apreciadas pela maioria dos jovens podem estar prejudicando sua saúde auditiva, tais como, ouvir música em volumes altos em casa ou no carro; usar fones de ouvido dos celulares e dos *Media Players*, mais conhecidos como *MP3 Players*; estar sempre em shows musicais, boates e academias. Essas atividades podem ser prazerosas, porém são consideradas nocivas à audição quando realizadas sem moderação (WAZEN e RUSSO, 2004).

A avaliação e o monitoramento das perdas auditivas geralmente são feitos por meio da audiometria tonal limiar. Contudo, as emissões otoacústicas evocadas (EOA),

por serem mais sensíveis à exposição ao ruído, permitem a detecção precoce de alterações cocleares antes mesmo de serem observadas pela audiometria tonal. Elas possibilitam uma avaliação específica da funcionalidade das células ciliadas externas. Trata-se de um exame não invasivo, sensível ao estado coclear e que não oferece riscos ou desconforto; é rápido, indolor e de fácil aplicabilidade (MUNIZ et al. 2001; MARQUES e COSTA, 2006; BARROS et al. 2007; VASCONCELOS et al. 2008).

Levando em consideração os efeitos do ruído na cóclea e o caráter preventivo das emissões otoacústicas evocadas no monitoramento auditivo, foi motivada a execução do presente trabalho, com o objetivo avaliar o funcionamento das células ciliadas externas (CCE) por meio do exame de emissões otoacústicas em um grupo de estudantes do Distrito Federal.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

- Avaliar a prevalência de alterações nas células ciliadas externas do órgão de Corti por meio das emissões otoacústicas evocadas em uma amostra de estudantes do ensino médio de uma escola privada do Distrito Federal.

2.2 Objetivos Específicos

- Determinar a prevalência de alterações nos exames de emissões otoacústicas transientes;
- Determinar a prevalência de alterações nos exames de emissões otoacústicas produto de distorção;
- Determinar a prevalência de alterações nos exames de emissões otoacústicas transientes e produto de distorção associadamente;
- Analisar a amplitude e a relação sinal/ruído por frequência nas emissões otoacústicas transientes;
- Analisar a amplitude e a relação sinal/ruído por frequência nas emissões otoacústicas produto de distorção;
- Determinar a prevalência de exposição à música amplificada nesta amostra.

3 REVISÃO DE LITERATURA

Para melhor compreensão deste estudo, cabe aqui falar de aspectos importantes como anatomofisiologia do órgão da audição e emissões otoacústicas evocadas, já que são o principal objeto da pesquisa.

3.1 Anatomia e Fisiologia da Cóclea

O ouvido é o órgão capaz de reconhecer o som emitido pelo ambiente e traduzir essa informação para o cérebro. Ele se divide em três partes: ouvido externo, médio e interno. Para os objetivos do presente trabalho, serão enfatizados os aspectos morfofisiológicos do ouvido interno, pois nele é que se localiza a cóclea, foco desta análise.

A primeira parte, o *ouvido externo*, é composta pelo pavilhão auricular e pelo meato acústico externo (MAE) ou conduto auditivo, reponsáveis pela captação e condução do som. A segunda parte, o *ouvido médio*, é representada pela cavidade timpânica e, por sua vez, começa na membrana timpânica e consiste em sua totalidade de um espaço aéreo – a cavidade timpânica – no osso temporal. Dentro dela estão três ossículos articulados entre si, cujos nomes descrevem sua forma: martelo, bigorna e estribo; apresentam a função de transmissão e amplificação do som que vai do ouvido externo ao ouvido interno. Por fim, tem-se o *ouvido interno*, chamado labirinto, formado por escavações no osso temporal, revestidas por membrana e preenchidas por líquido. Limita-se com a orelha média pelas janelas oval e redonda. O labirinto apresenta uma parte anterior, a cóclea, relacionada com a audição, e uma parte posterior, relacionada com o equilíbrio e constituída pelo vestíbulo e pelos canais semicirculares (BENTO et al. 1998; MOMENSOHN-SANTOS e RUSSO, 2009).

É no ouvido interno que se localiza a cóclea e nela se abriga o órgão de Corti, que contém as células auditivas sensoriais – as células ciliadas – as quais agem como microfones para converter o som para transmissão ao cérebro via nervo acústico. Há dois tipos de células ciliadas: a célula ciliada interna, que possui um corpo celular mais curto, arredondado e muitas fibras nervosas ligadas a sua base; e a célula ciliada externa, que possui um corpo tubular longo e menos fibras nervosas,

que quando estimuladas, podem mudar a tensão dentro de suas paredes (BENTO et al., 1998).

A célula auditiva sensorial, ou célula ciliada, é o ponto focal do mecanismo de audição. O som externo converge para as células, que são, por meio disso, estimuladas e, correspondentemente, produzem sinais elétricos que são, então, transmitidos para o cérebro pelas fibras do nervo acústico. É um sentido essencial à vida, pois constitui a base da comunicação humana. Portanto, qualquer alteração no mecanismo das células ciliadas, conseqüentemente, ocasiona um comprometimento da audição. (AZEVEDO, 2003)

Ao estudar o movimento das células ciliadas, Kemp verificou que, depois de uma curta erupção de som, houve, após um breve atraso, uma produção de som do ouvido interno. Esse som saído do ouvido era muito semelhante ao som que fora colocado dentro e, assim, Kemp o nomeou “eco” coclear ou, mais formalmente, emissões otoacústicas evocadas (EOAE). Porém, para ocorrência desses ecos, tinha que haver integridade das células ciliadas. Se elas têm um mau funcionamento, este eco reduz e é, então, perdido. (BENTO et al., 1998; BEVILACQUA et al. 2011).

Assim, as emissões otoacústicas, melhor explanadas no próximo capítulo, não apenas possuem um papel na teoria da audição, como também apresentam um potencial de prover um indicador bastante sensível de perdas auditivas, até mesmo aquelas em desenvolvimento, porque a ausência das emissões pode preceder uma perda auditiva.

3.2 Emissões Otoacústicas Evocadas

As emissões otoacústicas (EOA) são sons registrados no conduto auditivo externo, gerados pela atividade fisiológica dentro da cóclea, mais especificamente pelas células ciliadas externas (CCE) do órgão de Corti. São respostas originadas na cóclea pelas células ciliadas que permitem avaliar a função coclear. Foram definidas por Kemp, em 1978, como “uma liberação de energia sonora produzida na cóclea, que se propaga pela orelha média até o meato acústico externo”, e são observadas em indivíduos com integridade de função coclear. Para a obtenção das emissões otoacústicas, coloca-se uma sonda no conduto auditivo externo, a qual dispõe de um microfone capaz de medi-las. As EOA classificam-se em espontâneas e evocadas – sendo a última subdividida em transiente (TE) e produto de distorção (PD) – e

caracterizam-se por serem vulneráveis a agentes que danificam a cóclea de forma provisória ou permanente, como ruídos de forte intensidade e drogas ototóxicas (AZEVEDO, 2003; BEVILACQUA et al. 2011).

As EOA espontâneas são registradas independentemente da apresentação de estímulo acústico, podendo ser observadas em 50% dos indivíduos com audição normal e, justamente por isso, seu valor clínico ainda não está definido, contudo interferem no registro dos outros tipos de emissões em relação à amplitude.

Por outro lado, as EOA evocadas surgem em consequência de um estímulo acústico e, como mencionado, são subdivididas em transiente e produto de distorção (AZEVEDO, 2003; MARQUES E COSTA, 2006). Entre os tipos de emissões otoacústicas evocadas, as transientes e produtos de distorção são as que possuem maior aplicação clínica (NODARSE, 2006).

De acordo com Bento, (1998) as emissões otoacústicas evocadas transientes (EOAT) são obtidas após apresentação de um estímulo de curta duração tipo *clique* na intensidade de 80 decibéis nível de pressão sonora (dBNPS), geralmente nas frequências de 1.000 a 4.000 Hertz (Hz), que permite a estimulação da cóclea como um todo. Estão presentes em 98-99% dos indivíduos com audição normal. A amplitude de resposta varia em função de idade, gênero e lado, e sofre interferência do nível de ruído, interno e/ou externo. As EOAT estão ausentes em indivíduos com perda auditiva leve (acima de 25 dB) e são mais recomendadas para diagnóstico diferencial das alterações cocleares e, principalmente, para triagem auditiva em neonatos, por ser um teste objetivo, não invasivo e pela rapidez e facilidade da testagem (AZEVEDO, 2003; SOUSA et. al. 2010).

Para registro das EOAT, a sonda deve apresentar dois tubos, o transdutor, para emitir o estímulo clique, e o microfone, para a captação das emissões.

As emissões otoacústicas evocadas por produto de distorção são sons gerados pelas células ciliadas externas, evocadas por dois tons puros apresentados simultaneamente. Elas surgem como resultado de um estímulo sonoro.

Azevedo (2003) explica que as EOAPD são obtidas após apresentação simultânea de dois tons puros denominados f1 e f2, com frequências sonoras muito próximas. Portanto, o produto de distorção é um terceiro tom produzido pela cóclea em decorrência de sua incapacidade de amplificar de forma linear dois estímulos diferentes.

A EOAPD têm a vantagem de fornecer informações mais precisas para as frequências altas e a capacidade de avaliar um maior número de frequências e também a cóclea desde a sua espira basal até apical. Elas estão presentes em indivíduos com audição normal e em perdas auditivas de até 35dB.

Para o registro das EOAPD, é necessária uma sonda com dois transdutores, que apresentarão os tons que serão misturados acusticamente, e o microfone para captação das emissões geradas.

Munhoz et al. (2000) relataram os critérios e parâmetros utilizados na avaliação das emissões otoacústicas evocadas. As EOAT podem ser mensuradas pela energia total do espectro, pelo índice de correlação dos bancos de memória, chamado de REPRO, e pela magnitude das amplitudes das emissões otoacústicas sobre o ruído, ou seja, a relação sinal/ruído. As EOAPD podem ser avaliadas pelos níveis das amplitudes absoluta e sinal/ruído, bem como pela latência.

Portanto, as medidas para avaliação das EOAE são: reprodutibilidade (REPRO), amplitude do sinal e relação sinal/ruído (S/R). As EOAT são melhor analisadas nas frequências de 500Hz, 1.000Hz e 2.000Hz, e as EOAPD nas frequências acima de 4.000Hz (GORGA e Col. 1993 apud GRANJEIRO, 2005).

Costa (2007) reforça que a correlação e a associação entre os resultados das EOAT e EOAPD são significantes e que um método complementa o outro. Enquanto as EOAT são mais eficazes nas bandas de frequências baixas, as EOAPD permitem a avaliação das bandas de frequências acima de 4KHz.

Souza (2009) relata que as EOAPD são mais sensíveis que as EOAT em detectar diferenças entre os grupos de indivíduos expostos a ruído e de não expostos, haja vista que, entre os três critérios de avaliação (reprodutibilidade, amplitude e relação sinal/ruído), identificou diferenças em dois: amplitude (PD) e relação sinal/ruído.

A pesquisa das EOA deve ser realizada em local silencioso, de preferência com nível de ruído de 40 dBNPS ou menos (KEMP, 2002 apud SOUSA, 2010). Antes do procedimento, é importante orientar o paciente e realizar a otoscopia para garantir condições adequadas do conduto auditivo externo e para verificar se há alteração de orelha média, que deverá ser considerada na análise do registro obtido. A pesquisa das EOA é um procedimento não invasivo que fornece informações importantes sobre a funcionalidade das células ciliadas externas, estruturas que, na maioria das doenças cocleares, são as primeiras a sofrer alterações. Por estarem presentes

essencialmente em orelhas com função periférica normal até células ciliadas externas, por meio delas é possível identificar os pacientes com perda auditiva coclear (SOUSA, 2010).

Vono-Coube e Filho (2003) ressaltaram a importância dos níveis de intensidade utilizados na evocação das EOAPD, pois a intensidade do estímulo influencia os níveis das amplitudes. Alertaram também que os níveis dos estímulos sonoros não devem ultrapassar 80 dBNPS. Acima desse valor, há risco de se ativarem os reflexos acústicos, aumentando a impedância da orelha média e podendo causar redução dos níveis de pressão sonora das amplitudes.

Fiorini e Parrado-Moran (2005) verificaram os diferentes parâmetros de intensidade no teste de EOAPD em sujeitos com e sem perda auditiva. O grupo sem perda auditiva foi formado por 80 sujeitos com limiares entre 0 a 20 dBNA, e o grupo com perda auditiva foi constituído por 89 trabalhadores expostos ao ruído industrial, com limiares auditivos comprometidos a partir de 3 KHz. Ambos os grupos realizaram duas avaliações de EOAPD, uma com a intensidade de $L1=L2= 70$ dBNPS, e outra com $L1=65$ e $L2=55$ dBNPS. Os achados do grupo sem perda auditiva foram indiferentes com relação às intensidades. Já, no grupo com perda auditiva, observou-se que as intensidades de $L1=65$ e $L2=55$ dBNPS apresentaram correlação estatística significativa entre as respostas das EOAPD e os limiares auditivos dos participantes. Logo, concluíram que o parâmetro de $L1=65$ e $L2=55$ dBNPS parece ser o mais indicado na avaliação auditiva ocupacional para os sujeitos com e sem perda auditiva.

Sendo a cóclea um órgão fisiologicamente ativo, o fator idade pode interferir na ocorrência das EOA. Com a finalidade de identificar diferenças entre os registros dessas emissões nas diversas faixas etárias, Oeken et al. (2000) realizaram o teste de EOAPD em 180 orelhas de 96 sujeitos normo-ouvintes, com idade entre 14 e 82 anos. A amostra foi dividida em seis grupos etários: menores de 30 anos; 30-39 anos; 40-49 anos; 50-59 anos; 60-69 anos e maiores de 70 anos. Analisaram os valores das amplitudes na relação sinal/ruído (maior que 3 dBNPS) e os percentuais de ocorrência. Os resultados mostraram uma relação significativa entre aumento da idade e diminuição das amplitudes das EOAPD. Os percentuais de ocorrência mostraram-se significativamente mais reduzidos no grupo dos sujeitos mais velhos, principalmente no grupo com idade maior que 70 anos.

Azevedo (2003) fez referência à variabilidade dos níveis de amplitude das EOA de acordo com idade, gênero e orelha. Com relação ao gênero, as mulheres podem

apresentar maiores amplitudes que os homens. Essa diferença estaria associada à relevância de emissões otoacústicas espontâneas no gênero feminino. As emissões otoacústicas espontâneas também podem estar associadas a uma maior prevalência de EOAT na orelha direita. Com relação à idade, as amplitudes decrescem com o envelhecimento: para as EOAT, a amplitude de resposta situa-se em torno de 20 dBNPS nos recém-nascidos; 10 dBNPS, nos adultos, e 6 dBNPS, nos idosos. Para as EOAPD, os valores são semelhantes: a amplitude de resposta situa-se entre 0 e 10 dBNPS nos adultos, e entre 10 a 20 dBNPS no neonato. A redução das amplitudes relacionada à idade é geralmente atribuída aos efeitos do tamanho do meato acústico externo (MAE) e à integridade coclear.

Tendo como finalidade investigar se há mudanças na atividade das CCE com o avanço da idade, Uchida et al. (2008) selecionaram o teste das EOAPD e avaliaram 331 sujeitos com limiares auditivos até 15 dBNA nas frequências de 1, 2, 4 e 8 KHz. A amostra foi composta por homens e mulheres alocados em três grupos etários: 40-49 anos, 50-59 anos e 60 anos ou mais. Eles utilizaram o critério de análise da amplitude absoluta e avaliaram as frequências de 1.000 a 6.000 Hz. Os resultados mostraram uma associação entre aumento da idade e redução das amplitudes absolutas. Verificou-se também que os efeitos da idade sobre as EOAPD foram maiores nas mulheres do que nos homens. Neste último, o efeito negativo da idade nos níveis das amplitudes absolutas foi significativo apenas na frequência de 1.086 Hz; já para as mulheres, houve redução significativa das amplitudes absolutas nas frequências de 1.184, 2002, 2185, 4004 e 4358 Hz.

Buscando verificar se há consistência nos registros das EOA, Barboni et al. (2006) estudaram a variação das amplitudes das EOAT, por meio da aplicação de teste-reteste em 35 sujeitos normo-ouvintes. Os sujeitos foram submetidos a três avaliações, com um intervalo de uma semana. Os pesquisadores não conseguiram quantificar a variação das amplitudes, pois os resultados revelaram um alto desvio padrão, demonstrando que as amplitudes podem apresentar grande variabilidade intrassujeitos. Como a análise da variabilidade das amplitudes entre as testagens não foi estatisticamente significativa, elas confirmaram a confiabilidade do teste de EOA.

Após três décadas da descoberta das EOA, observa-se um grande avanço na área da microfisiologia, relacionado às atividades bioquímicas e moleculares da cóclea.

O conhecimento do metabolismo coclear propiciou mudanças nos conceitos associados à forma como a cóclea processa os sons. Hoje, sabe-se que mecanismos bioeletrofisiológicos são realizados durante a transdução do estímulo acústico, no órgão de Corti, e que as CCE possuem um papel ativo neste processo. A eletromotilidade das CCE é responsável pelo aumento da vibração da membrana basilar na região de audiofrequência do estímulo que foi dado. Assim, elas participam da amplificação e da seletividade de frequências. Ainda hoje, considera-se que as EOA sejam a energia acústica advinda desse processo (IKINO et al., 2006; MOMENSOHN-SANTOS et al., 2007).

Devido à possibilidade de as EOA demonstrarem o *status* do funcionamento das CCE, este teste vem sendo adotado como procedimento de investigação auditiva em diversas situações clínicas: na triagem auditiva neonatal; no diagnóstico diferencial da perda auditiva neurossensorial; na exclusão das pseudohipoacusias; no monitoramento da audição, durante administração de ototóxicos; além do monitoramento da audição dos sujeitos expostos ao ruído ocupacional (WAGNER et al., 2008).

Por esses motivos o teste das emissões otoacústicas evocadas vem se destacando dentre o conjunto de avaliações auditivas, por suas características de rapidez, objetividade e, principalmente, pela possibilidade de detectar precocemente alterações cocleares advindas da exposição ao ruído, não identificadas pela audiometria tonal (CARVALHO et al., 2000; MARQUES e COSTA, 2006). Sua importância será melhor explanada no próximo item.

3.3 A importância das EOA no diagnóstico precoce das perdas auditivas

A avaliação e o monitoramento das perdas auditivas em geral são realizados por meio da audiometria tonal limiar, que determina a menor intensidade capaz de desencadear uma sensação auditiva em cada frequência testada. Contudo, pode não ser capaz de retratar a real situação do funcionamento da cóclea (GATTAZ et. al., 1994).

No campo da audiologia ocupacional, a audiometria tonal liminar (ATL) representa o instrumento legal (PORTARIA n. 19/1998, do MINISTÉRIO DO TRABALHO) para o monitoramento da saúde auditiva dos profissionais expostos ao ruído. A saúde auditiva desses profissionais é monitorada pela realização de exames audiométricos periódicos, classificados como de referência ou sequencial,

comparados e gerenciados por programas ocupacionais de saúde auditiva. Apesar do seu valor legal, autores como Barros et al. (2007) e o Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva, Boletim n. 2 (2000) reconhecem que a audiometria tonal é apenas um dos métodos que compõem a avaliação audiológica ocupacional, podendo, entretanto, apresentar algumas desvantagens como, por exemplo, a subjetividade. Já a aplicação de testes objetivos, como o teste de EOA – mais sensíveis à exposição ao ruído – permite a detecção precoce de alterações cocleares antes mesmo de elas serem observadas pela audiometria tonal e possibilita uma avaliação específica da funcionalidade das células ciliadas externas (BARROS et al., 2007; ROCHA et al., 2007).

Na literatura científica, muitos trabalhos relacionados às emissões otoacústicas evocadas em trabalhadores expostos ao ruído foram realizados (OLIVEIRA et al., 2001; FIORINI e FISCHER, 2004; NEGRÃO e SOARES, 2004; FIORINI e PARRADO-MORAN, 2005; BARROS et al., 2007). No entanto, a maioria envolve a população do setor industrial, com jornada de trabalho geralmente de 8 horas diárias. Diferentemente dos profissionais da indústria, os jovens não apresentam ciclo de exposição definido, podendo ter exposição tanto aos ruídos de impacto comuns do dia a dia, quanto exposição a músicas amplificadas, pelo uso de fones de ouvido ou por frequentarem ambientes com música amplificada.

Para Muniz et al., (2001), com esse exame é possível detectar lesões nas células ciliadas externas da orelha interna, consideradas principais alvos de traumas sonoros. Elas não quantificam a deficiência auditiva, porém detectam a sua ocorrência. Uma vez que estão presentes completamente, indicam que há integridade no funcionamento coclear.

Trata-se de um exame não invasivo, sensível ao estado coclear, que não oferece danos, riscos ou desconforto, sendo rápido, indolor, sem contraindicação, de fácil aplicabilidade, com alta sensibilidade e especificidade para detectar alterações auditivas (PIALARISSI e GATTAZ, 1997; BOSSETO et al., 1998; VASCONCELOS et al., 2008).

Portanto, como mencionado, as EOAPD complementam as EOAT, por verificarem o estado coclear em frequências mais altas, e são mais recomendadas para monitorização da função coclear em indivíduos que se expõem a ruídos intensos.

Em casos de mudança na amplitude de resposta, há indícios de disfunção coclear com risco de lesão colear. A avaliação das emissões otoacústicas evocadas é um instrumento clínico efetivo para o monitoramento da cóclea, pois oferece múltiplas vantagens, o que permite a detecção de alterações cocleares sutis antes que sejam observadas na avaliação audiométrica tonal liminar. Além disso, é de grande valia no monitoramento da audição de grupos de indivíduos expostos a níveis elevados de pressão sonora (HOTZ et al., 1993; CARVALHO et al., 2000; BARROS, 2007).

3.4 A influência do ruído na audição e as EOAE

O ruído é o agente físico nocivo mais comum em nosso ambiente. A exposição ao ruído intenso lesa as células ciliares do órgão de Corti, causando perda irreversível da audição, doença conhecida como perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR).

A PAIR instala-se de forma lenta e progressiva e caracteriza-se como uma perda auditiva do tipo neurossensorial, não muito profunda, quase sempre similar bilateralmente e absolutamente irreversível. Os padrões típicos da PAIR mostram uma perda auditiva na faixa de frequências altas, de 4 a 6KHz (Kilohertz), com perdas menores em frequências acima e abaixo dessa banda, formando o que comumente é chamado de entalhe (COMITÊ NACIONAL DE RUÍDO e CONSERVAÇÃO AUDITIVA, 1994). Os afetados pela PAIR começam a ter dificuldades para perceber os sons agudos, tais como, telefone, apitos, campainhas e, logo, a deficiência se estende até a área média do campo audiométrico, comprometendo frequências relacionadas à fala e, conseqüentemente, afetando a comunicação. Alguns fatores podem influenciar sua ocorrência, entre eles, nível de pressão sonora, tempo, intensidade e frequência de exposição ao ruído e a suscetibilidade individual (MARQUES E COSTA, 2006).

A Portaria n. 19/1998, do Ministério do Trabalho, denominou de “Perda Auditiva Induzida por Níveis de Pressão Sonora Elevados (PAINPSE)” os efeitos do ruído sobre a audição. É caracterizada por alteração irreversível dos limiares auditivos, do tipo sensorioneural, com progressão gradual relacionada ao tempo de exposição ao risco.

Para Rocha et al. (2007) e Mendes e Morata (2007), o ruído pode ser social e ocupacional. O ruído ocupacional, já bastante conhecido e estudado pela comunidade científica, está relacionado ao ambiente de trabalho, no qual o indivíduo fica exposto por um longo período. Já o ruído social está diretamente relacionado a ambientes de

lazer, como boates, shows, bandas de rock, carros barulhentos, fones de ouvido, entre outros, geralmente de curta duração, mas – dependendo da frequência – capazes de produzir efeitos deletérios sobre a saúde auditiva, comprometendo uma das mais importantes funções humanas, que é a comunicação.

O ruído em alta intensidade pode desencadear rupturas mecânicas na membrana basilar e de suas células sensoriais, produzindo perdas auditivas imediatas de graus variados, as quais desencadeiam alterações temporárias ou permanentes do limiar auditivo. As perdas auditivas ocasionadas por exposição a níveis intensos de ruído surgem, primeiramente, de forma reversível, por meio de mudanças temporárias de limiar. Essas alterações do limiar de audibilidade vêm sendo intensamente analisadas, pois sua presença, em maior ou menor grau, sinaliza um prognóstico de suscetibilidade para perdas auditivas permanentes (BARROS et al., 2007).

Bouccara et al. (2006) ressaltaram que os efeitos do ruído sobre a audição dependem, além das características físicas do ruído e do tempo de exposição, também de fatores individuais, uma vez que é grande a influência da susceptibilidade individual na instalação da PAIR.

Uma exposição eventual a um ruído não tão intenso pode provocar uma alteração temporária de limiar, com recuperação à normalidade após algum tempo de repouso auditivo. Por outro lado, se o nível de pressão sonora for extremamente elevado (acima de 120 dBNA), pode-se formar um quadro de trauma acústico, caracterizado por instalação imediata de uma perda auditiva sensorioneural. Se as estruturas da orelha média forem atingidas, essa perda será mista. (BEZERRA e MARQUES, 2004).

Segundo Pfeiffer et al. (2007) e Serra et al. (2007), a perda auditiva temporária (TTS – Temporary Threshold Shift) é uma discreta perda auditiva, por um curto período de tempo, que ocorre após exposição a ruídos intensos. Isso acontece em virtude de as células ciliadas do ouvido serem temporariamente danificadas depois de terem sofrido exposição a sons muito altos. Após um período de repouso (em silêncio), elas se regeneram. Porém, quando a exposição ao ruído passa a ser frequente, essas células tendem a não mais se regenerar, acarretando perdas permanentes. A perda auditiva permanente (PTS - *Permanent Threshold Shift*) é definida como uma perda irreversível, por exposição prolongada a ruído intenso, que se instala lentamente. Isso ocorre porque níveis extremos de *stress* auditivo atingem

as células ciliadas externas, que são gravemente danificadas, sem regeneração posterior.

Pfeiffer et. al. 2007 verificaram mudanças temporárias do limiar de audição de seis músicos, do gênero masculino, componentes de uma banda de “rock”, com idade entre 20 e 30 anos. Foram feitas anamnese ocupacional, determinação dos níveis mínimos de audição e medida do reflexo acústico, antes e após o show de rock. Quanto aos aspectos comportamentais relacionados ao ruído, os resultados mostraram que o zumbido foi a queixa mais presente entre os integrantes. Na audiometria tonal, as maiores diferenças pré e pós-exposição foram encontradas nas frequências altas, sendo a orelha direita a que apresentou maiores mudanças temporárias de limiar. Na medida do reflexo acústico após o show, a orelha direita obteve o maior percentual de ausência de reflexo (40%). Os autores concluíram que músicos expostos a níveis elevados de pressão sonora intensa apresentam alteração temporária do limiar e alteração do reflexo acústico.

Como acontece nas demais lesões auditivas, há surgimento de sintomas, auditivos ou não. O mais característico da PAIR é o zumbido, também chamado de acúfeno ou tinnitus, que pode ser definido como uma ilusão auditiva, isto é, uma sensação sonora produzida na ausência de fonte externa geradora de som. Isso significa que o zumbido é uma percepção auditiva fantasma, que pode ser notada apenas pelo acometido na maior parte dos casos, o que dificulta sua mensuração padronizada. A fisiopatologia do zumbido é ainda controversa. Trata-se de um sintoma que produz extremo desconforto, de difícil tratamento, podendo, de acordo com sua gravidade, excluir o indivíduo do convívio social. (GONÇALVES et al., 2007; PFEIFER et al., 2007 e DIAS et al., 2006)

Existem inúmeros estudos abordando a perda auditiva induzida por ruído no âmbito ocupacional e suas implicações aos trabalhadores a ele exposto. Entretanto, esse número é bastante reduzido quando se trata de perdas auditivas induzidas por níveis elevados de pressão sonora fora do ambiente de trabalho. Para Wazen e Russo (2004) esses ruídos denominados de extraocupacionais podem também acarretar prejuízos à audição.

Amorim et. al. 2008 estudaram 30 músicos, os quais foram submetidos a entrevista específica, audiometria tonal convencional e de altas frequências, timpanometria e emissões otoacústicas evocadas transientes e por produto de distorção. Os resultados mostraram que 17% dos sujeitos apresentaram audiograma

sugestivo de perda auditiva induzida por ruído; 7% normal com entalhe; e 7% com outras configurações. A média dos limiares das frequências de 3, 4 e 6 kHz mostrou-se com maior nível de intensidade quando comparada com as de 500, 1 e 2 kHz, assim como a média dos limiares da audiometria de altas frequências quando comparada com a audiometria convencional. Houve correlação positiva dos limiares com idade e com tempo de profissão. Observou-se ausência de emissões otoacústicas evocadas transientes em 26,7% (orelha direita) e em 23,3% (orelha esquerda), e ausência de emissões em frequências isoladas nas emissões otoacústicas evocadas por produto de distorção. Concluíram que o teste das emissões otoacústicas mostrou maior sensibilidade na detecção precoce de alterações auditivas e que músicos apresentam risco significativo de desenvolverem perda auditiva.

Um estudo de delineamento transversal feito por Maia e Russo (2008) retratou o *status* auditivo de sujeitos expostos a níveis sonoros elevados de uma banda de *rock and roll*. Na amostra, foram incluídos 23 sujeitos, sendo 19 do gênero masculino e quatro do gênero feminino, com idade variando entre 21 a 28 anos, e tempo de exposição entre 2 e 20 anos, na qual 65% tiveram exposição entre 2 e 10 anos. Para averiguar as condições auditivas, realizaram os testes de audiometria tonal, imitanciometria, EOAT e EOAPD. As EOA foram avaliadas segundo os critérios de amplitude na relação sinal/ruído e ocorrência. As EOAT foram consideradas presentes quando apresentaram reprodutibilidade maior que 50% e relação sinal/ruído maior que 3 dBNPS em pelo menos três faixas de frequência. As EOAPD foram consideradas presentes quando a relação sinal/ruído ultrapassasse 6 dBNPS, acima do primeiro desvio padrão, ou 3 dBNPS, acima do segundo desvio padrão. Após a aplicação dos testes audiológicos, observaram que 100% das orelhas apresentaram limiares dentro dos padrões de normalidade (500, 1 e 2 KHz), no entanto, 41% das orelhas possuíam entalhe audiométrico em 4-6 KHz. O resultados relacionados às EOA revelaram que os níveis das amplitudes na relação sinal/ruído variou de 4,04 a 1,43 dBNPS, nas EOAT, e de 11,64 a 6,16 dBNPS, nas EOAPD. O percentual de ocorrência de EOAT foi de 39%. Para as EOAPD, os percentuais de ocorrência variaram de acordo com as frequências.

Os efeitos do ruído sobre o funcionamento das CCE, após uma aula de aeróbica, foi objeto de estudo na pesquisa realizada por Torre e Howell (2008). Participaram do estudo 50 sujeitos, sendo 48 mulheres e 2 homens, todos com

audição normal. Os participantes realizaram avaliação de EOAPD, antes e após 50 minutos de aula. Os níveis de ruído foram mensurados por dosimetria e constatou-se média de 87.1 dBA. A comparação dos níveis das amplitudes (pré e pós exposição), obtidos na relação sinal/ruído mostrou redução na maioria das frequências testadas em ambas as orelhas.

Foi estudada por Frota e Lório (2002) a redução das amplitudes das EOAPD após exposição ao ruído. O estudo foi composto por 20 homens e 20 mulheres, todos com audição até 25 dBNA e faixa etária entre 18 e 36 anos. Os sujeitos ficaram expostos durante 10 minutos ao ruído, dentro de uma cabina acústica. Após serem expostos, as amplitudes das EOAPD mostraram-se reduzidas em ambos os grupos. No grupo dos homens, todavia, a redução das amplitudes das EOAPD atingiu um número maior de frequências quando comparada ao grupo das mulheres. Não foi identificada diferença interaural significativa. Os autores concluíram que as EOAPD foram eficazes em detectar alterações cocleares após exposição ao ruído.

Pawlaczyk-luszczynska et al. (2004) utilizaram as EOAT para averiguar as alterações cocleares após exposição ao ruído de impacto de armas de fogo de pequeno calibre. Participaram da pesquisa 18 sujeitos que tinham a caça com rifle como *hobby* e 28 candidatos ao cargo de policial. Os grupos foram denominados GI e GII, respectivamente. A composição dos grupos foi heterogênea. O GI foi composto por sujeitos mais velhos, com e sem perda auditiva e com histórico de exposição ao ruído ocupacional. O GII foi formado por sujeitos mais novos, com audição normal e sem exposição pregressa ao ruído ocupacional. Todos ficaram expostos a níveis de pressão sonora de 148- 161 dB durante um período de 2 a 10 minutos; entretanto, somente o GII utilizou protetores auditivos. Os achados revelaram que apenas o GI apresentou redução significativa das amplitudes (relação sinal/ruído), abrangendo as bandas de frequência de 1 a 4 KHz. Então, concluíram que as EOAT foram sensíveis em detectar alterações cocleares ocorridas pelo ruído de impacto e que os protetores auditivos foram eficazes em atenuar o ruído das armas de fogo de pequeno calibre.

Fiorini e Fischer (2004) analisaram a audição de 80 trabalhadores de uma indústria têxtil e compararam os resultados com um grupo controle sem histórico de exposição ao ruído ocupacional. Também foram analisados os hábitos sonoros não ocupacionais e avaliadas diferenças quanto aos limiares tonais e quanto à ocorrência de EOAT. Consideraram ocorrência de EOAT quando os níveis das amplitudes estivessem iguais ou superiores a 3 dBNPS em relação ao ruído de fundo. O estudo

foi constituído por sujeitos do gênero masculino, com média de 36 anos, com limiares auditivos melhores que 25 dBNA. Os sujeitos expostos tinham histórico de exposição ao ruído por um período de 1 a 19 anos, sendo 70% com tempo de um a cinco anos. Os resultados mostraram que o grupo não exposto apresentou maior ocorrência de resposta (55,6%) quando comparado ao grupo exposto (41,3%), sendo esta diferença estatisticamente significativa. As autoras consideraram, então, que o teste de EOAT foi sensível em detectar os efeitos do ruído na audição. Dessa forma, essa avaliação pode ser um instrumento de grande utilidade no monitoramento das alterações auditivas iniciais, decorrentes da exposição ao ruído.

Oliveira et al. (2001) pesquisaram as condições cocleares, por meio das EOAT e EOAPD, de 25 trabalhadores de uma fábrica de móveis e compararam os resultados com um grupo de 25 sujeitos sem exposição ao ruído. Todos os participantes eram do gênero masculino, com idade média de 23 anos, limiares tonais dentro dos padrões de normalidade e tempo médio de exposição ao ruído de um a quatro anos. As EOAT foram analisadas segundo os critérios de amplitude, reprodutibilidade e ocorrência, em três faixas de frequência: 1 (0,5 a 1 KHz); 2 (1 a 2 KHz) e 3 (2 a 4 KHz); e as EOAPD, seguindo os critérios de amplitude e ocorrência, nas frequências de 1, 2, 3, 4, 6 e 8 KHz. Após a análise comparativa dos resultados, os autores verificaram que, nas EOAT, os grupos diferiram, de forma significativa, apenas no critério ocorrência. Nesse ponto, a diferença significativa foi vista somente na orelha esquerda, nas faixas de frequências 1 e 3. O grupo não exposto apresentou maiores percentuais de ocorrência (100%), em relação ao grupo com exposição ao ruído (88%). Os níveis das amplitudes foram maiores no grupo sem exposição e variaram de 0,2 a -4,6 na orelha direita e de -1,1 a -5,2 na orelha esquerda. Para o grupo exposto, a variação das amplitudes encontrada foi de -0,4 a -5,4 e de -0,5 a -5,9 nas orelhas direita e esquerda, respectivamente. Com relação ao critério de reprodutibilidade, todos os sujeitos do grupo sem exposição apresentaram níveis maiores que 50%. Já no grupo exposto, três orelhas mostraram reprodutibilidade inferior a esse valor. Os resultados das EOAPD revelaram que o grupo não exposto, em relação ao exposto, apresentou maiores amplitudes nas frequências de 3, 4 e 6, na orelha direita, e nas frequências 3, 4, 6 e 8, na orelha esquerda. Observaram ainda que os níveis das amplitudes foram diminuindo de acordo com o aumento das frequências. No critério ocorrência, não apresentaram diferenças significativas.

Um estudo realizado por Salazar et al. (2003) investigou os efeitos da exposição ao ruído ocupacional na cóclea, utilizando as EOAPD. A amostra foi composta por sujeitos com faixa etária entre 20 e 30 anos, com limiares até 25 dBNA. O grupo exposto foi formado por trabalhadores com exposição ao ruído em níveis elevados (85 a 110 dBNA), durante oito horas diárias, com uso de protetores auditivos, por um período mínimo de um ano. A análise das amplitudes absolutas mostrou que a exposição teve influência negativa nas EOAPD. O grupo exposto apresentou amplitudes significativamente menores que o grupo não exposto bilateralmente, em todas as frequências, com exceção de 1.500 Hz. Eles também observaram correspondência entre a diminuição das amplitudes e o aumento das frequências, sendo as altas (5 e 6 KHz) as mais afetadas.

Negrão e Soares (2004) compararam as variações nas amplitudes das EOAT e EOAPD em trabalhadores com e sem PAINPSE. Formaram, então, dois grupos de acordo com a presença ou não deste agravo. Cada grupo foi composto por 20 sujeitos com média de 24 anos de exposição ao ruído ocupacional. O grupo sem perda auditiva foi denominado de resistente e foi constituído por trabalhadores com histórico de uso de protetores auditivos somente nos últimos 10 anos de exposição. Apesar disso, ainda possuíam audição normal. Já o grupo com PAINPSE foi chamado de sensível, pois, apesar do uso de protetores, em menos da metade do tempo de exposição, adquiriram perda auditiva. Os valores das amplitudes foram obtidos antes e após exposição ao ruído branco de 105 dB, durante 10 minutos. Os resultados foram classificados em piora, manutenção ou melhora. Com relação às EOAT, observou-se que ocorreu maior variação nas frequências graves e médias e, em geral, foram menores que 3 dB. Não houve diferença entre as orelhas. Verificou-se maior incidência de piora no grupo resistente, porém as autoras relacionaram esse dado ao fato de o grupo sensível ter perda auditiva; assim, muitos não apresentaram ocorrência de EOAT. Com relação às EOAPD, também foi verificada maior incidência de agravamento; no entanto, ao contrário das EOAT, nesse teste, o grupo sensível teve piores registros que o grupo resistente. Elas concluíram que, no caso, as EOAPD foram mais eficazes que as EOAT em registrar variações cocleares após exposição ao ruído.

Marques e Costa (2006) verificaram que as EOAPD podem ser úteis na identificação precoce de perdas auditivas advindas da exposição ao ruído ocupacional. Nesse trabalho, a casuística foi composta por 74 funcionários da

Universidade de São Paulo, todos do gênero masculino, com limiares tonais até 25 dBNA. Os participantes foram alocados em dois grupos, cada um com 37 sujeitos, distribuídos conforme a variável exposição ao ruído ocupacional. Para mensurar a exposição ao ruído, foi utilizado o método do cálculo da dose de ruído, pelo fato de o ambiente laborativo não ter ciclo de exposição definido. Para análise das EOAPD, utilizaram o critério ocorrência, na relação sinal/ruído. Os achados mostraram uma diferença significativa na ocorrência de EOAPD entre os grupos. No grupo sem exposição, apenas três participantes apresentaram ausência de EOAPD; já no grupo exposto ao ruído, 19 tiveram ausência de EOAPD. Os autores também encontraram uma relação significativa entre dose de ruído e ausência de EOAPD. Os participantes com dose de ruído superior a 1,5 tiveram maior prevalência de ausência de EOAPD (77%) do que aqueles com dose de ruído entre 1 e 1,5 (37,5%).

Atcharyasathian et al. (2008) identificaram diferenças significantes nos critérios relacionados ao nível de amplitude absoluta, à relação sinal/ruído e à ocorrência das EOAPD entre sujeitos expostos e não expostos ao ruído ocupacional. Foram avaliados 32 trabalhadores industriais expostos ao ruído por um período de 15 anos, com faixa etária entre 24 e 45 anos. Dos 32 trabalhadores, 13 apresentaram perda auditiva. Os achados foram comparados com o grupo controle, formado por 18 sujeitos com audição normal e sem histórico de exposição ao ruído. Os participantes foram distribuídos em três grupos de acordo com as variáveis “exposição ao ruído” e “perda auditiva”. A análise comparativa entre os grupos foi demonstrada por gráfico e revelou que as médias dos níveis das amplitudes absolutas e dos níveis das amplitudes, na relação sinal/ruído, do grupo exposto ao ruído, com e sem perda auditiva, foram estatisticamente mais reduzidas do que as do grupo controle, em ambas as orelhas e em todas as frequências (1-6 KHz). Houve correspondência entre aumento de frequência e redução das amplitudes. Os autores consideraram ocorrência de EOAPD, quando a relação sinal/ruído foi igual ou maior que 6 dBNPS. Verificaram que o grupo sem exposição ao ruído apresentou percentuais entre 94% a 91%; o grupo normo-ouvinte, com exposição ao ruído, teve percentuais entre 91% a 68%; e os percentuais do grupo exposto ao ruído e com perda auditiva variaram de 63% a 5%. A frequência de 6 KHz foi a que demonstrou menores percentuais nos grupos dos trabalhadores.

O teste das EOAPD foi instrumento de avaliação do impacto auditivo causado pela exposição ao ruído ocupacional no trabalho de Seixas et al. (2004). Nesse

estudo, o ambiente ocupacional foi o da construção civil. Selecionaram 393 sujeitos, expostos a níveis de ruído de aproximadamente 90 dBNA há pelo menos dois anos. Compararam os resultados com um grupo de 63 estudantes, sem histórico de exposição ao ruído, com idade média de 27 anos. Além da variável exposição ao ruído ocupacional, outros fatores de risco auditivo, como exposição ao ruído recreativo, serviço militar, uso de motocicleta, entre outros, também foram pesquisados, compondo, dessa forma, uma análise multivariada. As EOAPD foram avaliadas na faixa de frequência de 2 a 8 dBNPS, com níveis de intensidade de L1=65 e L2=55 dBNPS. Os resultados mostraram que a exposição ao ruído da construção civil teve maior influência nas amplitudes das EOAPD que os outros fatores de risco auditivo pesquisados. O grupo exposto apresentou amplitudes das EOAPD mais reduzidas que o grupo não exposto, principalmente na faixa de frequência de 3 a 8 KHz. As amplitudes das EOAPD podem apresentar variações de acordo com os níveis de intensidade utilizados para os tons primários (F1 e F2).

Davis et al. (2005) monitoraram os efeitos do ruído nas CCE de 12 chinchilas. Constataram que o ruído causou uma redução nos níveis das amplitudes das EOAPD de aproximadamente 15 dB. Houve perda de 15% de CCE. Eles concluíram que a avaliação das EOAPD possui sensibilidade em detectar alterações cocleares sutis. Recomendaram a utilização desse teste na rotina clínica audiológica e nos programas de conservação auditiva.

3.5 Os jovens, a música e os riscos a sua audição

A música é vista como um som agradável e, por isso, é geralmente associada a fatos importantes da vida de cada indivíduo, proporcionando prazer a quem a ouve. Assim, ela é vista por muitos como sendo incapaz de causar algum dano ao ser humano. Contudo, quando usada de forma intensa e por um período longo de exposição, pode acarretar transtorno auditivo, alterando a qualidade de vida por uma indução à perda auditiva (ANDRADE et. al. 2002; MARTINS et. al. 2008)

A exposição contínua à música alta é considerada o fator mais importante para o aumento da prevalência de perda auditiva em jovens (WEICHBOLD E ZOROWKA, 2007). Uma pesquisa feita nos USA por Rowool, (2008) com 238 estudantes colegiais revelou um numero significativo (44%) de jovens que usam frequentemente equipamentos de som e estes, em sua maioria, relataram não acreditar que poderiam desenvolver uma perda auditiva ainda na juventude. Esses jovens podem não saber

que ruídos de lazer relacionados à música (boates, shows, som de carro, fones de ouvido) podem acarretar prejuízos à audição.

Na prática clínica, já se observou um número elevado de jovens que estão ingressando no mercado de trabalho com achados audiológicos característicos de perda auditiva induzida por ruído, sem que antes tenham se exposto a ruídos ocupacionais. Um levantamento feito em Sorocaba - SP constatou que jovens, independentemente da classe social ou econômica, estão frequentemente expostos a níveis elevados de pressão sonora nas mais diferentes atividades. Do grupo de jovens avaliados nesse estudo, 45,3% apresentaram algum tipo de alteração auditiva na faixa de frequência de 3 a 6KHz. E quanto aos seus hábitos auditivos, a maioria deles, 73,3%, expõe-se principalmente à música coletiva excessivamente amplificada em discotecas, e 57,3% usam fones de ouvido. (WAZEN e RUSSO, 2004).

Estudo realizado por Fissore et al., (2003) na cidade de Rosário – Santa Fé, com 65 adolescentes, por meio das emissões otoacústicas e audiometria tonal, revelou que 6% dos adolescentes apresentaram algum tipo de hipoacusia. Já os resultados com as EOAPD revelaram que 63% dos adolescentes apresentaram produto de distorção com amplitudes diminuídas e 86% relataram apresentar sintomas posteriores à exposição de música elevada. Ainda nesse estudo foi observada a incidência de jovens que se expõem a música amplificada, relatando-se que, no grupo estudado, 76% admitiram usar fones de ouvidos, e 91% têm hábitos de frequentar lugares com música amplificada. Os autores concluíram que uma elevada porcentagem de jovens conhece os efeitos nocivos do ruído e se coloca dentro de um grupo de risco. Também concluíram que alta porcentagem de adolescentes com audição normal, porém com emissões por produto de distorção diminuídas, poderia estar indicando, de forma precoce, uma disfunção coclear que ainda não é evidente na audiometria tonal e que estaria relacionada com os hábitos auditivos anteriormente mencionados.

Martinez-Wbaldo et al. (2009) estudaram as alterações auditivas de adolescentes do Ensino Médio expostos a ruído recreativo e alguns fatores de risco associados. O estudo envolveu 214 adolescentes de uma escola da cidade do México, com faixa etária de 16 anos, sendo 73% do gênero masculino, e 27% do gênero feminino. Foi aplicado um questionário com o objetivo de identificar os fatores

de risco para alterações auditivas e feita avaliação audiológica com audiometria tonal e timpanometria. Na avaliação dos resultados, foram encontradas alterações auditivas em 21% dos adolescentes. Os principais fatores de risco associados a alterações auditivas foram: exposição a ruído recreacional; idas a discotecas/boates; shows de *rock*; uso de fones de ouvido e exposição a ruído nas “oficinas escolares”. Concluiu-se que houve uma alta frequência (quase uma quinta parte) de alterações auditivas nos adolescentes do ensino médio associadas à presença de ruído recreativo excessivo.

Lacerda et al. (2011) realizaram um estudo que identificou atitudes e hábitos auditivos de adolescentes diante do ruído (ambiental e lazer). Participaram desse estudo 125 adolescentes, de ambos os gêneros, com média de idade de 16,7 anos, estudantes dos ensinos fundamental e médio de escolas de diversos municípios paranaenses. Utilizou-se a versão brasileira do questionário Youth Attitude to Noise Scale (YANS) para explorar atitudes dos adolescentes diante do ruído e questões relacionadas aos hábitos auditivos. Os resultados referentes às atitudes dos adolescentes mostraram que 40,2% concordam que barulhos e sons altos são aspectos naturais da nossa sociedade; 32% sentem-se preparados para tornar o ambiente escolar mais silencioso; 41,6% consideram importante tornar o som ambiental mais confortável; e 38,4% apresentam zumbido e consideram-se sensíveis ao ruído. A maioria (85,6%) dos entrevistados relatou não se preocupar antes de ir a shows e discotecas, mesmo com experiências precedentes de zumbido; 75,2% não fazem uso de protetor auditivo. Quanto aos hábitos auditivos, observou-se que: 46,4% referiram ouvir música com fones de ouvido diariamente; e 34,4% ouvir música com equipamento de som em casa. Diferenças significantes entre os gêneros foram observadas na prática de atividades esportivas e náuticas e de grupo musical. Os autores concluíram que o comportamento de jovens dos ensinos fundamental e médio relacionado às atitudes e aos hábitos auditivos pode ser nocivo à saúde e que escutar música utilizando fone de ouvido, com equipamento de som em casa ou no carro foi o hábito mais frequente relatado pelos jovens. Eles observaram que grande parte deles apresenta zumbido, contudo isso não os preocupa nem os faz evitar exposições a elevadas intensidades sonoras: *“Os jovens gostam da música alta e não se preocupam com o volume excessivo do som”*.

Um estudo de Borja et. al. (2002), que envolveu 700 adolescentes com faixa etária entre 14 e 20 anos, verificou o grau de conhecimento de jovens adolescentes em relação às perdas auditivas induzidas por ruído. Os resultados demonstraram que, embora 88% da população estudada afirme ter conhecimento de que ruído de alta intensidade pode causar perdas auditivas, 90% não sabe como proteger sua audição ou usam métodos ineficientes.

Silveira et. al. 2001 realizaram um estudo utilizando a audiometria associada às EOA para avaliar as alterações auditivas após exposição de 60 minutos ao *walkman* em alta intensidade, além da prevalência de sintomas como hipoacusia, plenitude auricular e zumbido. Foram analisadas 40 orelhas de voluntários cujas idades variaram de 22 a 30 anos, sendo 12 do gênero feminino e 8 do gênero masculino. Entre os indivíduos estudados, não havia história de surdez familiar, exposição a drogas ototóxicas ou de perda auditiva, estando o exame otorrinolaringológico dentro da normalidade. Todos os indivíduos estudados foram submetidos à audiometria tonal e a emissões otoacústicas por produtos de distorção. A seguir, foram expostos ao uso de *walkman* da marca AIWA TA 154, por 60 minutos, com música tipo *rock* pesado, na máxima intensidade tolerada por cada um dos voluntários. Essa intensidade foi estimada no ponto de maior energia sonora da primeira música e variou de 87 a 113dBNA. Imediatamente após a exposição ao *walkman*, repetiram-se a EOAPD e a audiometria tonal. Os voluntários foram interrogados quanto ao aparecimento de hipoacusia e/ou plenitude auricular, além de zumbido. Considerando a alteração dos produtos de distorção após uso de *walkman*, foi observada diferença significativa nas frequências de 3KHz, 4KHz e 6KHz, sendo que, na análise de produto de distorção subtraído do ruído de fundo (PD - RF) para cada frequência, houve diferença significativa nas frequências de 2KHz a 8KHz. Quanto aos limiares nas diversas frequências da audiometria tonal, observou-se importante incidência de diferença dos limiares audiométricos nas frequências de 4KHz, 6KHz e 8KHz. A hipoacusia e/ou a plenitude auricular após a exposição ao *walkman* ocorreram em uma incidência de 25%, e o aparecimento de zumbidos foi observado em 72,5% das orelhas. Esse estudo, por meio das emissões otoacústicas, da audiometria e do quadro clínico, confirma a presença de TTS pós-exposição ao *walkman* em alta intensidade, sendo mais atingidas as frequências de 4 KHz e 6 KHz.

A perda auditiva induzida por ruído é um risco para os usuários de fones de ouvido. Fartan et al. (2008) fizeram essa afirmação após terem realizado um estudo

com 80 sujeitos com média de idade de 11,2 anos, usuários e não usuários de fones de ouvido. Da amostra analisada, 63% dos sujeitos eram usuários de fones de ouvido, e os 36,2% restantes eram não usuários. O resultado da audiometria tonal observou “trauma acústico” em 49% das orelhas dos usuários de fones de ouvido, e em 15,5% dos não usuários. O questionário aplicado foi capaz de identificar características entre usuários e não usuários de fones de ouvido, assim como os sujeitos com e sem alteração auditiva. Nessa pesquisa, registrou-se “dano” auditivo em mais do dobro das orelhas dos usuários de fones de ouvido em comparação com os não usuários.

Segundo estudo da Associação Americana de Fala, Linguagem e Audição (Asha, na sigla em inglês), realizado em 2006, os testes feitos em *walkmans* e tocadores de MP3 mostraram que todos são capazes de reproduzir música acima dos 100 dB (decibéis), e pessoas que frequentam boates e shows também são expostos a sons acima de 100dB (GONÇALVES, 2007; SERRA, 2007)

A evolução da eletrônica e o gradativo aumento da potência dos amplificadores acoplados aos instrumentos musicais modernos levam ao aumento da intensidade da música e têm provocado efeitos nocivos à audição, especialmente dos músicos. Na década de 60, eram empregados amplificadores de 100 watts nos concertos de *rock*, porém sua potência aumentou para 20.000 e 30.000 watts, e os alto-falantes podem atingir valores situados entre 100.000 e 500.000 watts (RUSSO et. al. 1995; MENDES E MORATA, 2007; MARTINS et. al. 2008).

Como relatam Russo et al. (1995) em seu estudo, os níveis de pressão sonora mínimos e máximos em bandas de tríos elétricos variam de 104 a 114 dB e, nas bandas de *rock*, são de 102 a 116dB. Com uma intensidade na magnitude de 100 dB, o indivíduo poderia ficar exposto, no máximo, 1 hora por dia, já a 115dB são permitidos apenas 7 minutos diários. Diante disso, o que dizer dos jovens que passam mais de três horas dentro de uma boate ou em shows expostos a sons acima de 100dBNPS?

Mitre (2003) reportou que os mecanismos de proteção da orelha são eficazes na exposição até 85 a 90dBNA, causando prejuízo às estruturas auditivas os níveis de intensidade acima desses valores. Portanto, o ouvido humano é capaz de suportar sons entre 0 e 90 dBNPS, porém os que excedem esse limite tornam-se desconfortáveis e dolorosos (BRASIL. MINISTÉRIO do TRABALHO e EMPREGO.

Portaria 3.214 de jul. 1978). Os sons que se aproximam de 130dB NPS podem causar lesões destrutivas ao aparelho auditivo (ALBERTI, 1994).

A legislação brasileira afirma que os níveis sonoros que excedem a 85dB, sejam eles gerados por fones de ouvido, ambiente de trabalho ruidoso, brinquedos sonoros, atividades domésticas e recreacionais, podem acarretar danos à saúde e, principalmente, à audição do indivíduo (SANTOS E FERREIRA, 2008; ANDRADE et. al. 2009).

No Brasil, não consta nas normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) nenhuma diretriz de controle do ruído em atividades de lazer. Existe, para o ambiente industrial, a Norma Regulamentadora (NR 15), que estipula o máximo de 85 dB para uma exposição de oito horas diárias ao ruído contínuo ou intermitente. Analisando a tabela que consta na NR 15, basta aumentar de 3 a 5 dB, a partir do limite de 85 dB, para que o tempo máximo de exposição ocupacional recomendado caia pela metade, ou seja, para quatro horas. Conforme a norma, se o ruído for de 115 dB, o tempo de exposição permitido é de sete minutos e, acima desse nível, desaconselhável sem o uso de protetores auditivos (BRASIL. MINISTÉRIO DO TRABALHO E EMPREGO. PORTARIA 3. 214, 1978).

A Suécia é um dos poucos países que tem recomendações específicas e limites de segurança ocupacional no que diz respeito ao ruído no trabalho e em atividades musicais, tanto para músicos quanto para ouvintes. Para os ouvintes, a recomendação da Diretoria Nacional de Saúde e Bem-Estar Social da Suécia é estabelecida em 100 dB, sendo que o valor máximo durante uma apresentação musical é de 115 dB. Já para os músicos, a Administração Sueca de Saúde e Segurança Ocupacional tem regulamentado, no cálculo de risco de perda auditiva, 85 dB/8h, com 115 dB e 140 dB de pico como nível máximo (MENDES E MORATA, 2007; WEICHBOLD E ZOROWKA, 2007; SERRA, 2007).

Segundo Serra et al. (2007), em alguns lugares onde os jovens costumam se encontrar, como bares, boates, shows e outros, geralmente a intensidade do som é superior a 100 dB e, nos equipamentos portáteis, como os fones de ouvido, pode até ultrapassar esse nível.

Por isso, vem aumentando cada vez mais a preocupação com a perda auditiva induzida pelo ruído a que os jovens ficam expostos nas atividades de lazer (prática de esportes em ginásios e/ou academias, frequência a boates e o uso de equipamentos portáteis, como os fones de ouvido) . Isso pode ser notado por alguns estudos

científicos já realizados, principalmente os internacionais (SERRA et al., 2005; WIDÉN et al., 2006; BOHLIN e ERLANDSSON, 2007; HIDECKER, 2008; ZOCOLI et al., 2009; MUHR e ROSENHALL, 2010; ZHAO et al., 2010). Já na literatura nacional, não há tantos estudos com jovens expostos a níveis sonoros elevados, entretanto, de acordo com Morata (2007), a integridade auditiva desses jovens pode estar relacionada com seu estilo de vida e suas preferências nas atividades de lazer.

4 MÉTODOS E SUJEITOS

4.1 Aspectos Éticos

O tipo de estudo é descritivo do tipo inquérito de prevalência. O presente estudo foi elaborado segundo as normas da Resolução 196/96 (BRASIL, 1996), tendo sido, portanto, submetido à análise do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília, com aprovação em 29 de outubro de 2008, sob o protocolo CEP-FM N.º 060/2008 (Anexo I).

A participação da população em estudo foi voluntária e gratuita. O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo II) foi entregue em sala de aula e os maiores de 18 anos puderam assiná-lo, e os menores de 18 anos levaram-no para casa, a fim de que os pais e/ou responsáveis legais o assinassem consentindo e autorizando a participação na pesquisa e a divulgação dos resultados.

4.2 Local para Aplicação do Procedimento

Os exames de emissões otoacústicas foram realizados nas dependências da própria instituição de ensino sem que houvesse necessidade de deslocamento dos alunos. O estudo foi realizado na sala de laboratório de física do Colégio Sigma, Unidade Asa Norte, situado à Quadra 910 – Norte, na cidade de Brasília-DF. A sala, escolhida pela direção da escola, oferecia o menor nível de ruído possível (40.6dB), indicado pela literatura (Vide pg.7). O nível de ruído do ambiente foi verificado previamente pela medição (Anexo III) por profissional habilitado. O projeto de pesquisa foi apresentado à direção da escola e posteriormente aceito pela equipe.

4.3 Caracterização da Amostra

A amostra foi composta por 144 estudantes, de ambos os gêneros, do ensino médio de uma escola particular do Distrito Federal, selecionados aleatoriamente através de sorteio pelo professor da turma, durante o período de abril a maio de 2010. Foram excluídos 10 indivíduos que apresentaram problemas de orelha média como presença de cerúmen, portanto a coleta de dados se deu com os 134 restantes, sendo 56 masculinos e 78 femininos, na faixa etária entre 14 e 19 anos e com os seguintes critérios para sua inclusão:

- Concordância em participar da pesquisa mediante apresentação do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido devidamente assinado pelos pais ou responsável legal;
- Aceitar submeter-se aos exames de emissões otoacústicas evocadas;
- Não apresentar queixas e/ou sintomas de doenças otológicas;
- Não apresentar história prévia de perda auditiva;
- Não ter usado medicamentos ototóxicos;
- Não usar aparelho de amplificação sonora individual (AASI);
- Não apresentar problemas de orelha média e externa, tais como presença de cerúmen ou infecções (observadas por meio da inspeção do conduto auditivo).

A fim de determinar a inclusão ou a possível exclusão dos sujeitos no presente estudo, eles foram questionados por intermédio de um protocolo de seleção/inventário (Anexo IV) composto por perguntas referentes aos critérios acima apresentados, hábitos auditivos, doenças da orelha, perda de audição, entre outros.

4.4 Materiais

- Otoscópio e espéculos, marca Mikatos (para inspeção do conduto auditivo);
- Aparelho de Emissões Otoacústicas portátil e itens de série, como sonda e olivas de diversos tamanhos, marca MAICO, modelo ERO-SCAN, ano de fabricação 2006.
- Netbook marca HP, modelo Mine 210-10, configuração Windows 7 (para transferência e análise dos dados examinados).

4.5 Procedimentos

A coleta de dados foi feita nas dependências da instituição de ensino pela própria pesquisadora. Foram dadas informações acerca do exame e instruções de posicionamento, tais como, execução rápida, indolor, necessidade de se manter relaxado e de evitar movimentos.

Após esse procedimento, foi realizada uma inspeção do conduto auditivo pela fonoaudióloga pesquisadora para visualização de possível presença de cerúmen e outros agentes que pudessem interferir na realização do exame. Os indivíduos que apresentaram presença de cerúmen foram encaminhados para a clínica de otorrinolaringologia para avaliação. Em seguida, os participantes foram submetidos

aos exames de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e por produto de distorção, mais bem detalhados no próximo item: *Avaliação da audição por EOA*. Ao final, os alunos receberam um texto informativo (Anexo V) a respeito da audição e os riscos de exposição a sons de alta intensidade, para conhecimento e prevenção.

4.6 Avaliação da audição por EOA

Os exames foram realizados em ambiente favorável, em horário matutino (apropriado devido ao repouso auditivo). Foi feita uma inspeção do meato acústico externo, a fim de verificar presença de rolha de cerume e, por fim, avaliação das emissões otoacústicas evocadas, realizada em ambas as orelhas, tendo sido aleatória a escolha da primeira orelha a ser avaliada, sem repetições na execução dos exames. Os sujeitos estavam sentados confortavelmente e receberam instruções acerca do procedimento do exame. Foi inserida a sonda no canal auditivo externo para captação das respostas das emissões otoacústicas, primeiramente por transientes, em cada orelha, e depois, por produto de distorção.

As emissões otoacústicas evocadas foram detectadas por meio de um microfone e de um gerador de estímulos miniaturizados acoplados a uma sonda inserida no conduto auditivo externo do aluno. Um estímulo sonoro foi emitido no sentido da orelha média para a orelha interna estimulando a cóclea, que emite um eco em direção inversa. O microfone captou as respostas evocadas após a apresentação do estímulo. Essas respostas foram coletadas, ampliadas e filtradas durante várias repetições dos estímulos e, finalmente, processadas, sendo o produto final o registro das Emissões Otoacústicas Evocadas.

As emissões otoacústicas evocadas transientes foram testadas nas frequências de 1.500Hz, 2.000Hz, 2,500Hz, 3.000Hz, 3,500Hz e 4.000Hz, a uma intensidade de 80dBNPS, utilizando-se como estímulo acústico o clique de banda larga apresentado de forma contínua, o que permite a avaliação da cóclea como um todo. Nessas, foram avaliadas a amplitude e a relação sinal ruído (S/R).

As emissões otoacústicas evocadas por produto de distorção (EOAPD) foram testadas nas frequências de 2.000Hz, 4.000Hz, 6.000Hz, 8.000Hz, 10.000Hz e 12.000Hz, com intensidades de L1=65 e L2=55, utilizando-se como estímulo acústico dois tons puros (F1 e F2), apresentados simultaneamente – com frequências sonoras muito próximas – pareados a uma relação tal que $F1/F2=1,22$. Nessas, foram avaliadas, a amplitude do sinal e a relação sinal ruído (S/R).

4.7 Critério para Análise dos Resultados

Em relação às análises das emissões otoacústicas evocadas, vale ressaltar que foi utilizado o programa padrão do equipamento para os registros, tanto para estímulos transientes, quanto para produto de distorção.

O tipo de analisador de emissões otoacústicas usado neste estudo monitorou automaticamente o nível de ruído, a linearidade do estímulo durante o teste e o posicionamento adequado da sonda. Para indicar o momento em que cada um desses aspectos tornou-se inadequado para a testagem, apareceram na tela, respectivamente, as mensagens “NOISY” e “NO SEAL”. Para solucionar, a oliva foi trocada ou reposicionada, e a avaliação reiniciada.

Para o teste de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (EOAT), foram considerados normais e/ou “PASSA” os resultados que apresentaram valores de amplitude igual ou superior a -12 e relação sinal/ruído (S/R) igual ou superior a 6dB em todas as 6 (seis) frequências testadas (1,500Hz, 2.000Hz, 2,500Hz, 3.000Hz, 3,500Hz e 4.000Hz). Os resultados que apresentaram dados inferiores aos citados em pelo menos uma frequência foram considerados alterados e/ou “FALHA”.

As Figuras 1 e 2 exemplificam um exame EOAT “PASSA” e um exame “FALHA”, respectivamente.

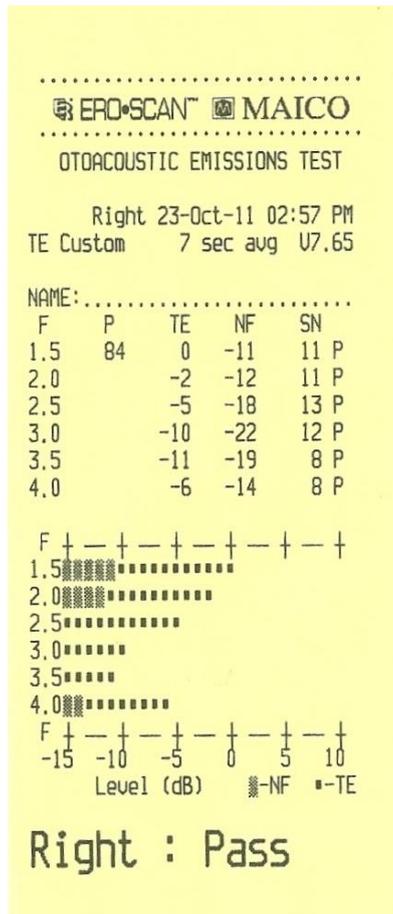


Figura 1 – Modelo de exame de EOAT “Passa”

ERO•SCAN OAE Test System



TEOAE Transient-Evoked Otoacoustic Emission Test Report

Right Ear :

Patient Name:
 Patient ID:
 Date of Birth:
 Sex:

Test Number: Test Date: 21/10/2011 10:08
 Tester: Physician:
 Test Mode: TE Cust Avg. Time: 7
 Firmware: 7.65

F	P	TE	NF	SNR
15,0	83	1	-5	6
20,0		2	-9	11
25,0		-1	-20	19
30,0		-13	-18	5
35,0		-6	-17	11
40,0		-9	-13	5

Notes:

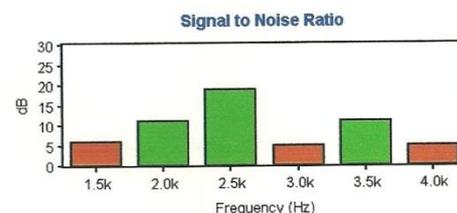
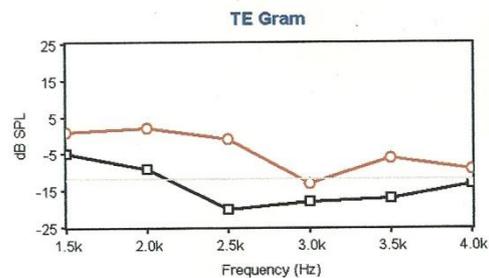


Figura 2 – Modelo de exame de EOAT “Falha”

Para Emissões Otoacústicas Evocadas por Estímulo Produto de Distorção (EOAPD), foram considerados normais e/ou “PASSA” os resultados que apresentaram amplitude igual ou superior a -5 e relação sinal/ruído (S/R) igual ou superior a 6dB em todas as 6 (seis) frequências testadas (2.000Hz, 4.000Hz, 6.000Hz, 8.000Hz, 10.000Hz e 12.000Hz). Os resultados que apresentaram dados inferiores aos citados em pelo menos uma frequência foram considerados alterados e/ou “FALHA”.

As Figuras 3 e 4 exemplificam um exame EOAPD “PASSA” e um exame “FALHA”, respectivamente.

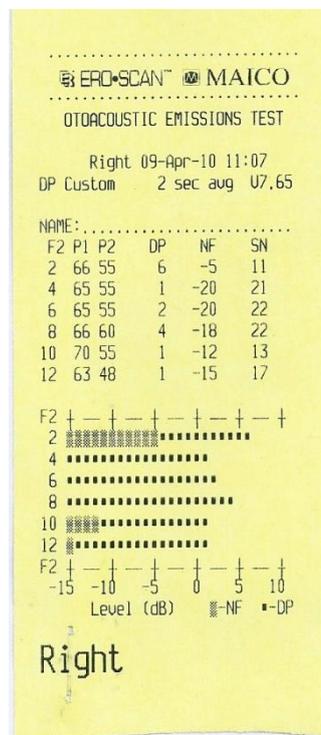


Figura 3 – Modelo de exame de EOAPD “Passa”

Right Ear :

Patient Name:
Patient ID:
Date of Birth:
Sex:

Test Number: Test Date: 21/10/2011 09:18
Tester: Physician:
Test Mode: DP Cust Avg. Time: 2
Firmware: 7.65

F2	P1	P2	DP	NF	SNR
2,0	65	55	6	-5	11
4,0	65	55	5	-15	21
6,0	66	55	0	-20	20
8,0	66	60	-8	-19	12
10,0	69	58	-17	-16	-1
12,0	66	39	-7	-13	6

Notes:

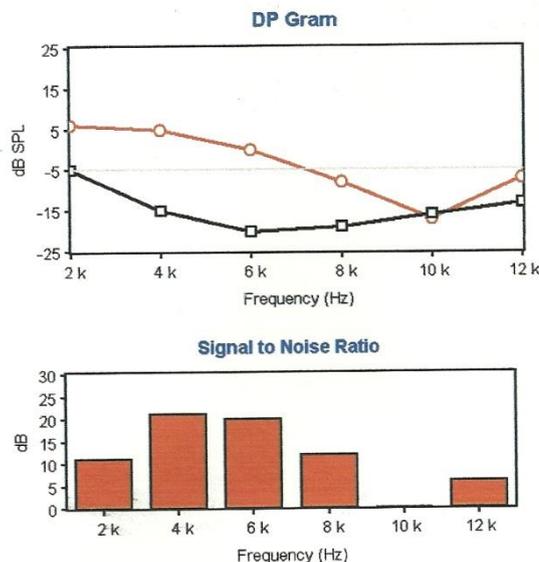


Figura 4 – Modelo de exame de EOAPD “Falha”

4.8 Métodos Estatísticos

As variáveis estudadas foram: amplitude do sinal, relação sinal/ruído, gênero e lado da orelha. Os dados dos resultados serão reportados apresentando-se: média, valor mínimo e máximo, desvio padrão e valor absoluto (n).

Os dados coletados foram digitalizados e transferidos para uma planilha do Excel, para posterior análise estatística.

As análises foram desenvolvidas utilizando-se o *software* SPSS 13® (*Statistical Package for the Social Sciences*, Chicago, IL) para Windows®.

As possíveis diferenças entre as médias de idade dos participantes de cada gênero foi investigada com o teste-t de Student.

Para a análise da prevalência dos resultados dos exames de EOAT e de EOAPD no critério “Passa/Falha”, segundo o gênero, em ambas orelhas, foi utilizado o teste chi-quadrado (teste exato de Fisher).

As comparações das médias de amplitude e da relação sinal/ruído entre os gêneros, em cada lado da orelha e em cada frequência, foram feitas com o teste ANOVA de desenho misto, com os fatores gênero (2 níveis, fator entre sujeitos), Orelha (2 níveis, medida repetida) e Frequência (6 níveis). Investigou-se se existiam

diferenças estatisticamente significativas entre as médias dos resultados. Utilizou-se o método de Greenhouse-Geisser para a correção dos desvios da esfericidade. Foram aplicadas análises *pos hoc* para investigar as interações de até dois fatores.

A correlação entre a prevalência de falhas para amplitude do sinal em cada lado da orelha e a frequência analisada nas EOAT foi avaliada com o Teste de Correlação de Pearson. O mesmo teste foi utilizado para a análise da relação sinal/ruído e, também, para a amplitude do sinal e a relação sinal/ruído das EOAPD.

A associação entre a prevalência de falhas nos dois testes (EOAT e EOAPD) com o gênero dos participantes foi analisada com o teste chi-quadrado (teste exato de Fisher). O mesmo teste foi utilizado para avaliar a associação entre a variável gênero e a exposição à música amplificada.

O nível de significância estatística foi estabelecido em 5% ($p=0,05$). Todos os testes foram bicaudais.

Para o estudo de prevalência, o tamanho da amostra foi calculado para um grau de confiança de 95%, e a prevalência estimada de alterações das CCE de 90% resultou em 121.

5 RESULTADOS

A fim de facilitar a compreensão e a análise dos resultados, os dados serão apresentados por meio de tabelas e figuras para melhor visualização.

5.1 Caracterização da amostra

Foram estudados 134 adolescentes, 56 do gênero masculino e 78 do gênero feminino, com média de 15 anos de idade. Na tabela 1, encontra-se a média geral de idade dos participantes segundo o gênero (média, desvio padrão, mínima e máxima). Os dados individuais dos 134 participantes relacionados a gênero e a idade estão descritos no Apêndice I.

Tabela 1 – Média de idade dos participantes segundo o gênero

Gênero	N	Média	DP	Máxima	Mínima
Feminino	78	15,17	1,09	17	14
Masculino	56	15,32	1,16	18	14
Total	134	15,23	1,11	18	14

N - número, DP- desvio padrão

Não houve diferença entre a média de idade de homens e mulheres ($t=-0,765$, $p=0,446$) (Tabela 1).

5.2 Estudo das EOAT

5.2.1 Análise dos resultados das EOAT em relação ao critério “Passa/Falha”

A prevalência geral dos resultados “Passa/Falha” das emissões otoacústicas evocadas transientes encontra-se na Tabelas 2 e está descrita segundo a lateralidade da orelha. Pode-se observar que 19,4% (26) dos participantes passaram tanto na orelha direita quanto na orelha esquerda; 29,9% (40) passaram na orelha esquerda; e 29,1% (39) passaram na orelha direita; 80,6% (108) falharam em uma das orelhas; 70,1% (94) falharam na orelha esquerda; e 70,9% (95) falharam na orelha direita.

Tabela 2 - Prevalência das EOAT segundo a lateralidade

Lateralidade	Passa		Falha		Total	
	N	%	N	%	N	%
OD/OE	26	19,4	108	80,6	134	100
OE	40	29,9	94	70,1	134	100
OD	39	29,1	95	70,9	134	100

N- número, %- porcentagem, OD/OE- refere-se qualquer uma das orelhas ou em ambas orelhas
OE- orelha esquerda, OD- orelha direita; EOAT- emissões otoacústicas evocadas transientes

Ao avaliar a prevalência geral dos resultados dos testes de EOAT segundo o gênero, observa-se que, do total de mulheres, 28,2% passaram e 71,8% falharam. Do total de homens, 7,1% passaram e 92,9% falharam. Analisando o total de alterações/falhas, nota-se que 108 (80,6%) dos sujeitos falharam nas EOAT em pelo menos uma orelha (Tabela 3).

Tabela 3 - Prevalência das EOAT segundo o gênero

Gênero	Resultado OD/OE				Total	
	Passa		Falha		N	%
Feminino	56	71,8	22	28,2	78	100
Masculino	52	92,9	4	7,1	56	100
Total	108	80,6	26	19,4	134	100

OD/OE – refere-se a qualquer uma das orelhas ou ambas orelhas

Foi encontrada uma diferença estatisticamente significativa entre o gênero dos participantes e a presença de alterações no teste de EOAT (Tabela 3). A porcentagem de homens que apresentaram falha no exame foi significativamente superior à porcentagem de mulheres que apresentaram essa alteração ($\chi^2=9,247$, $gl=1$, $p=0,003$).

5.2.2 Análise da amplitude e da relação Sinal/Ruído das EOAT

Na análise das amplitudes do sinal por banda de frequência na orelha esquerda, observa-se que, apesar de estarem dentro do padrão de normalidade adotado neste estudo, as menores médias encontram-se nas frequências de 3 e 4KHz. Já na análise da relação sinal/ruído na mesma orelha, nota-se que a frequência de 4KHz apresentou a menor média (Tabela 4).

Tabela 4 - Média, erro padrão, valor mínima e máxima das amplitudes do sinal e relação S/R das EOAT para cada frequência registrada na orelha esquerda

Freq (kHz)	Amplitude				S/R			
	Média	Ep	Mínima	Máxima	Média	ep	Mínima	Máxima
1,5	1,85	0,55	-14	26	9,33	0,55	-6	28
2	-2,72	0,54	-20	13	10,39	0,54	-5	26
2,5	-7,50	0,53	-26	6	11,33	0,56	-5	26
3	-9,61	0,58	-26	6	11,07	0,56	-4	23
3,5	-8,99	0,58	-25	7	9,51	0,57	-4	25
4	-10,71	0,56	-22	17	5,85	0,51	-5	25

Freq: Frequência; ep: erro padrão; S/R: sinal/ruído; EOAT: Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes

Na mesma análise, porém na orelha direita, observa-se comportamento semelhante, ao serem consideradas as médias de amplitudes e a relação sinal/ruído por banda de frequência, visto que os menores valores também estão presentes nas frequências de 3 e 4 KHz para amplitudes e 4KHz para relação S/R (Tabela 5).

Tabela 5 - Média, erro padrão, valor mínima e máxima das amplitudes do sinal e relação S/R das EOAT para cada frequência registrada na orelha direita

Freq (kHz)	Amplitude				S/R			
	Média	Ep	Mínima	Máxima	Média	ep	Mínima	Máxima
1,5	0,49	0,51	-14	19	7,89	0,49	-6	22
2	-4,20	0,49	-18	11	8,77	0,50	-4	24
2,5	-8,24	0,56	-24	15	9,89	0,51	-3	25
3	-10,01	0,62	-24	19	10,63	0,54	-4	28
3,5	-9,23	0,60	-25	15	9,57	0,59	-3	29
4	-10,78	0,56	-24	19	6,05	0,50	-7	24

Freq: Frequência; ep: erro padrão; S/R: sinal/ruído; EOAT: Emissões Otoacústicas Evocadas Transientes

Houve diferença estatisticamente significativa quando comparada a distribuição dos valores de amplitude do sinal das EOAT entre os gêneros, sendo que os participantes do gênero feminino apresentaram amplitude do sinal maior que os do gênero masculino ($p < 0,001$) – Figura 5.

A análise de variância (ANOVA) de medidas repetidas encontrou diferenças estatisticamente significativas entre as médias de amplitude do sinal das EOAT das

orelhas direita e esquerda ($p=0,009$). Em média, as amplitudes registradas na orelha direita foram maiores (Figura 6).

As amplitudes médias registradas em cada frequência também apresentaram diferenças significativas ($p<0,001$). O procedimento de comparações múltiplas demonstrou que há diferenças entre todas as frequências, exceto entre 3 e 3,5 kHz ($p=0,724$) (Figura 6).

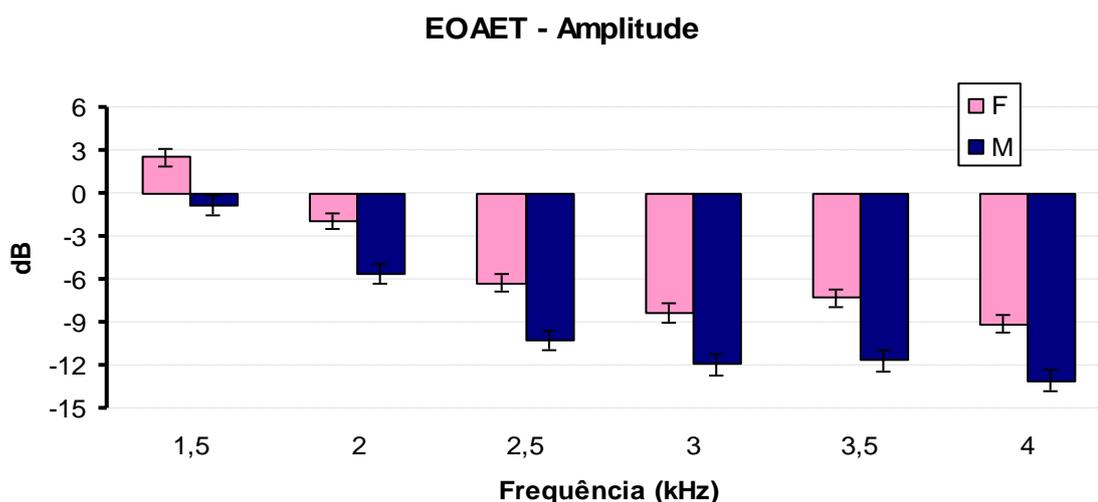


Figura 5 – Média \pm erro padrão das amplitudes das EOAT registradas para cada gênero em cada frequência. F: Feminino; M: Masculino. Note-se que, para todas as frequências, as médias no gênero F foram maiores.

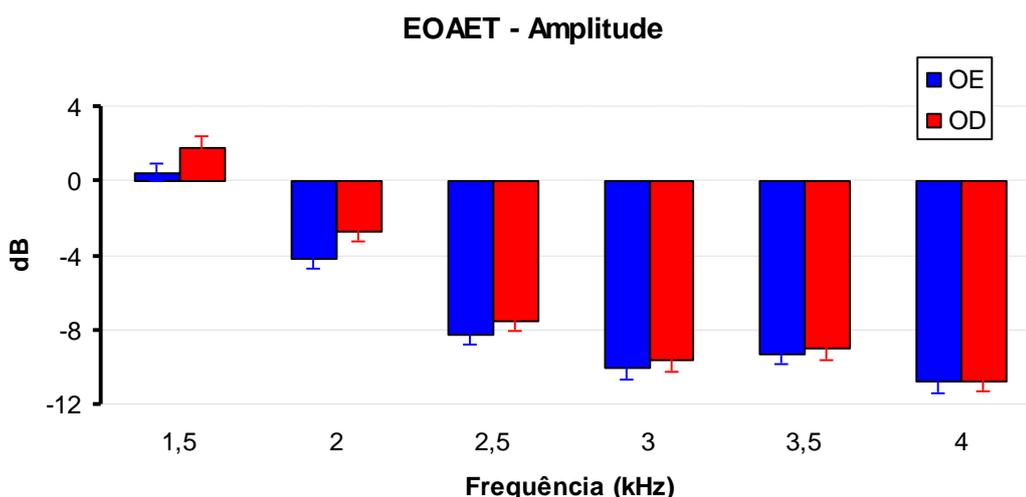


Figura 6 – Média \pm erro padrão das amplitudes das EOAT registradas para cada orelha em cada frequência. OE: Orelha esquerda; OD: Orelha direita

Houve diferença estatisticamente significativa quando comparada a distribuição dos valores de relação S/R das EOAT entre os gêneros, sendo que os participantes do gênero feminino apresentaram relação S/R maior que o gênero masculino ($p < 0,001$), Figura 7. Foi demonstrada também diferença estatisticamente significativa entre as relações sinal/ruído registradas nas orelhas direita e esquerda ($p = 0,022$). As médias da relação S/R foram significativamente superiores na orelha direita (Figura 8).

Houve diferenças significativas entre as relações sinal/ruído registradas em cada frequência, quando desconsideramos a orelha registrada ($p < 0,001$). Em resumo, os resultados encontrados foram $4 < 1,5 \approx 3,5 \approx 2 \approx 2,5 < 3$ kHz ($p < 0,05$ em todos os casos) (Figura 8).

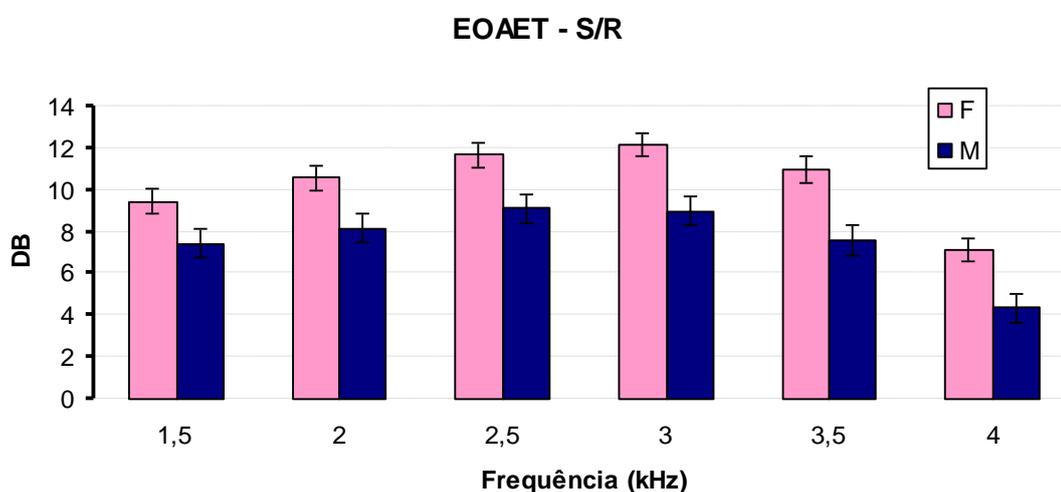


Figura 7 – Média \pm erro padrão das relações sinal/ruído das EOAT registradas para cada gênero em cada frequência. S/R: relação sinal/ruído; F: Feminino; M: Masculino

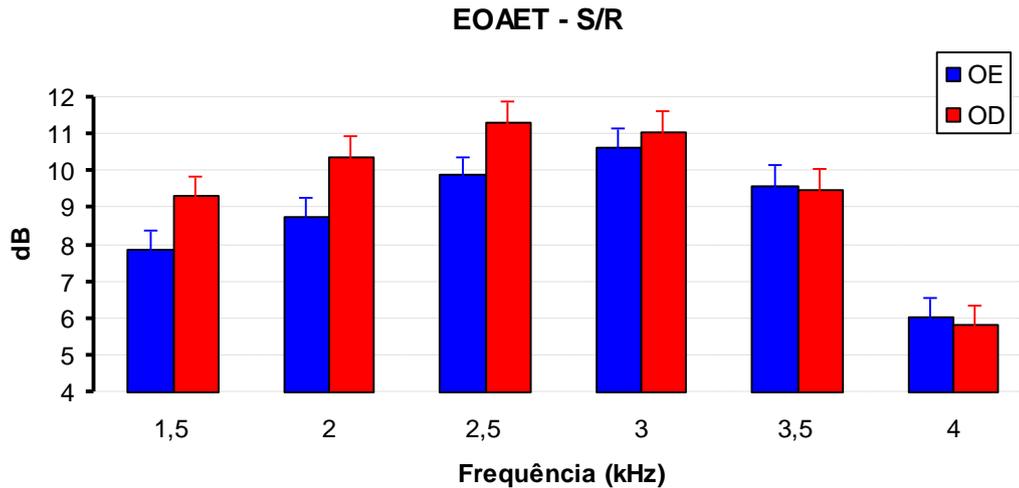


Figura 8 – Média \pm erro padrão das relações sinal/ruído das EOAT registradas para cada orelha em cada frequência. S/R: relação sinal/ruído; OE: Orelha esquerda; OD: Orelha direita

A análise da porcentagem de falhas encontradas nos testes das EOAT relacionadas à amplitude do sinal, em cada frequência e em cada lado da orelha, (Figura 9) mostrou uma correlação linear positiva entre frequência e porcentagem de falhas na orelha esquerda ($p=0,004$) e na orelha direita ($p=0,003$), evidenciando uma tendência de que, quanto maior a frequência, maior o número de falhas. Da mesma forma, na avaliação da relação S/R também foi encontrada uma relação entre frequência avaliada e porcentagem de falhas em cada orelha (Figura 10). Tanto para a orelha esquerda ($p=0,042$), como para a orelha direita ($p=0,001$), foi observada uma tendência de aumento de falhas à medida que as frequências foram aumentando, porém, com uma diferença na frequência de 1,5 e 2KHz.

Amplitude EOAET - Falhas

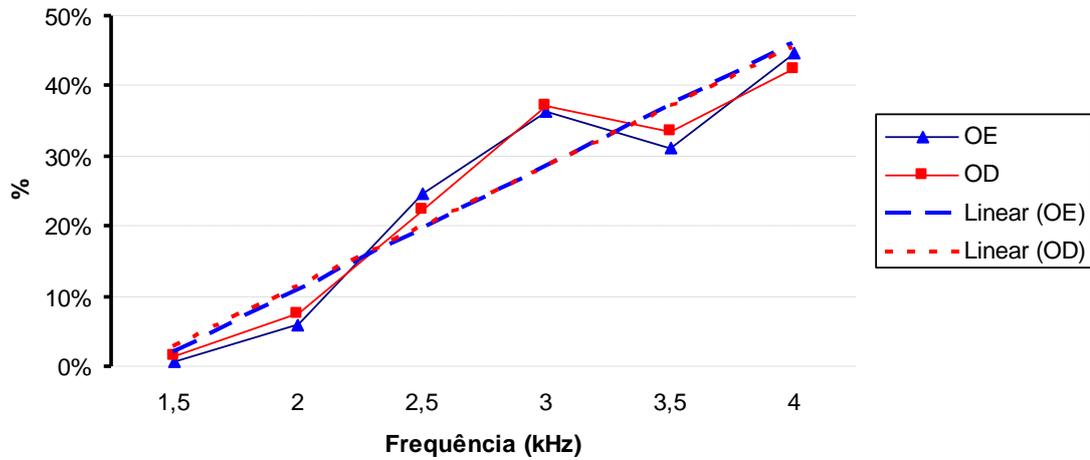


Figura 9 – Porcentagem de falhas nas EOAT (amplitude) para cada orelha em cada frequência registrada

S/R EOAET - Falhas

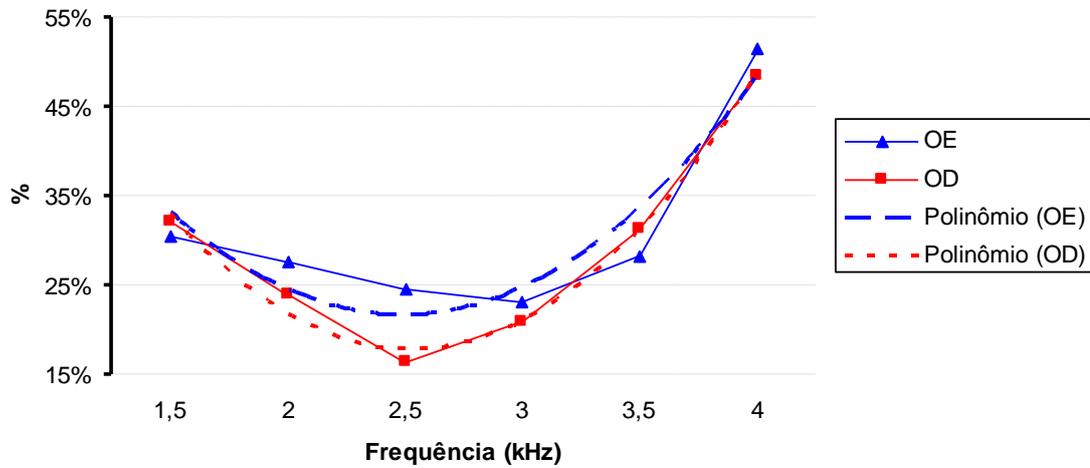


Figura 10 – Porcentagem de falhas nas EOAT (relação sinal/ruído) para cada orelha em cada frequência registrada

A planilha de dados com os resultados das EOAT com relação ao critério “passa/falha” das 268 orelhas testadas está exposta no Apêndice II. Os valores da amplitude e da relação sinal/ruído das EOAT da orelha esquerda estão disponíveis no Apêndice III, e os da orelha direita estão no Apêndice IV.

5.3 Estudo das EOAPD

5.3.1 Análise dos resultados das EOAPD em relação ao critério “Passa/Falha”

A prevalência geral dos resultados das Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção encontra-se na Tabela 6 e estão descritas segundo a lateralidade e o critério “Passa/Falha”. Pode-se observar que 2,2% (3) dos participantes passaram em ambas as orelhas; 8,2% (11) passaram na orelha esquerda; e 7,5% (10) passaram na orelha direita. Já 97,8% (131) falharam em ambas as orelhas; 91,8% (123) falharam na orelha esquerda; e 92,5% (124) na orelha direita.

Tabela 6 - Prevalência das EOAPD segundo a lateralidade

Lateralidade	Passa		Falha		Total	
	N	%	N	%	N	%
OD/OE	3	2,2	131	97,8	134	100
OE	11	8,2	123	91,8	134	100
OD	10	7,5	124	92,5	134	100

N- número; %- porcentagem; OD/OE- refere-se a qualquer uma das orelhas ou ambas orelhas; OE- orelha esquerda; OD- orelha direita; OAPD- Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção

Ao avaliar a prevalência dos resultados dos testes das EOAPD segundo o critério passa/falha e o gênero (Tabela 7), nota-se que nenhum (0,00%) participante do gênero masculino passou em PD e que apenas 3,8% (3) do gênero feminino passaram. Quando consideradas as alterações encontradas, ou seja, “Falha” nos exames de EOAPD, nota-se que 97,8% (131) participantes falharam em pelo menos uma orelha. Não houve diferença estatisticamente significativa entre a variável gênero e a presença de alterações nas EOAPD ($\chi^2=2,203$, $gl=1$, $p=0,256$) (Tabela 7).

Tabela 7 - Prevalência de EOAPD segundo o gênero

Gênero	Resultado OD/OE					
	Passa		Falha		Total	
	N	%	N	%	N	%
Feminino	75	96,2	3	3,8	78	100
Masculino	56	100,0	0	0	56	100
Total	131	97,8	3	2,2	134	100

OD/OE- refere-se a qualquer uma das orelhas ou ambas orelhas

5.3.2 Análise da amplitude e da relação Sinal/Ruído das EOAPD

Na análise das amplitudes do sinal nos testes de EOAPD por banda de frequência na orelha esquerda, observa-se que as menores médias encontram-se nas frequências de 8 e 12KHz, estando a de 12KHz abaixo de -5. Já na análise da relação sinal/ruído na mesma orelha, é possível notar-se que a maioria está dentro do padrão de normalidade, com exceção da frequência de 12KHz. (Tabela 8).

Tabela 8 - Média, erro padrão, valor mínima e máxima das amplitudes do sinal e relação S/R das EOAPD para cada frequência registrada na orelha esquerda

Freq (kHz)	Amplitude				S/R			
	Média	ep	Mínima	Máxima	Média	ep	Mínima	Máxima
2	7,31	0,61	-15	22	13,04	0,77	-16	33
4	1,79	0,46	-12	15	19,57	0,58	0	35
6	0,23	0,64	-20	17	19,32	0,64	0	37
8	-4,96	0,86	-20	25	10,50	0,93	-16	45
10	0,13	0,83	-20	23	13,23	0,84	-12	35
12	-9,70	0,58	-20	9	4,16	0,61	-13	24

Freq: Frequência; ep: erro padrão; SNR: Relação sinal/ruído; EOAPD: Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção

Na mesma análise, porém na orelha direita, observa-se resultado semelhante ao serem consideradas as médias de amplitudes e a relação sinal/ruído por banda de frequência, visto que os menores valores estão presentes também nas frequências de 8 e 12KHz para amplitudes e 12KHz para relação S/R, sendo que, na orelha direita, a amplitude e a relação S/R em 12KHz encontram-se fora do padrão de normalidade (Tabela 9).

Tabela 9 - Média, erro padrão, valor mínima e máxima das amplitudes do sinal e relação S/R das EOAPD para cada frequência registrada na orelha direita

Freq (kHz)	Amplitude				SNR			
	Média	ep	Mínima	Máxima	Média	ep	Mínima	Máxima
2	8,91	0,54	-11	33	13,95	0,73	-9	34
4	2,04	0,46	-14	14	19,90	0,57	-7	33
6	0,07	0,63	-20	15	19,13	0,70	-13	35
8	-4,82	0,87	-20	23	9,29	0,93	-15	38
10	1,73	0,77	-20	26	14,92	0,76	-6	32
12	-8,22	0,69	-20	12	4,57	0,67	-10	26

Freq: Frequência; ep: erro padrão; SNR: Relação sinal/ruído; EOAPD: Emissões Otoacústicas Evocadas Produto de Distorção

Foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre as médias das amplitudes do sinal das EOAPD das orelhas direita e esquerda ($p=0,017$). As médias de amplitude do sinal registradas na orelha direita foram significativamente maiores que as médias da orelha esquerda (Tabela 8 e Tabela 9).

As amplitudes médias registradas em cada frequência também apresentaram efeito significativo ($p<0,001$). Em resumo, $12 < 8 < 6 \approx 10 \approx 4 < 2$ kHz ($p<0,004$ em todos os casos) (Figura 11).

Houve diferença estatisticamente significativa quando comparada a distribuição dos valores de amplitude do sinal das EOAPD entre os gêneros, sendo que os participantes do gênero feminino apresentaram amplitude do sinal maior que o gênero masculino ($p<0,007$), (Figura 12).

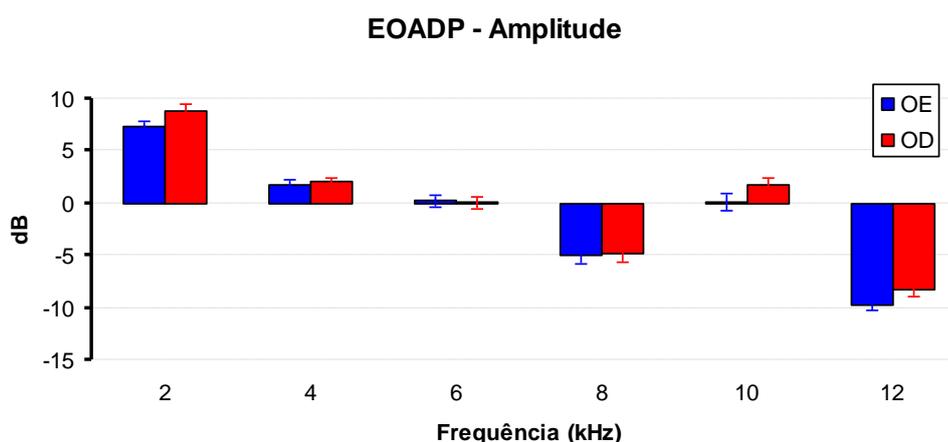


Figura 11 – Média \pm erro padrão das amplitudes das EOAPD registradas para cada orelha em cada frequência. OE: Orelha esquerda; OD: Orelha direita

EOAPD - Amplitude

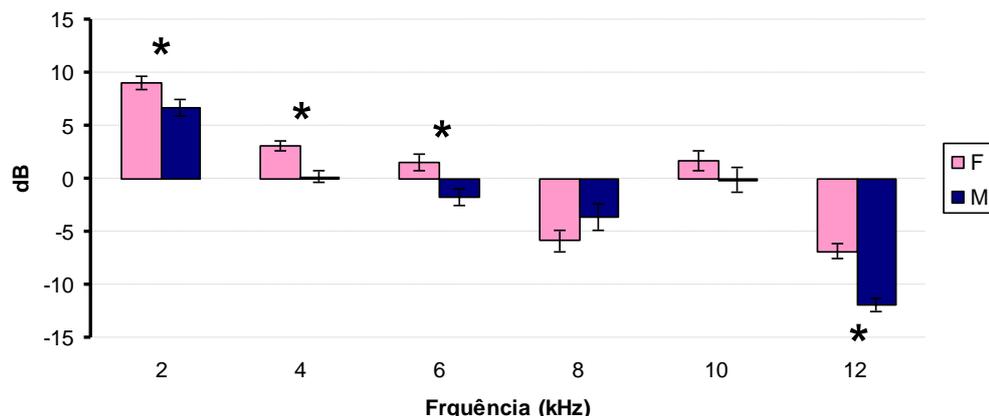


Figura 12 – Média \pm erro padrão das amplitudes das EOAPD registradas para cada gênero em cada frequência. *: F>M, $p < 0,05$

Houve diferença significativa entre as médias da relação S/R registradas em cada frequência ($p < 0,001$). Em resumo, $12 < 8 < 2 \approx 10 < 6 \approx 4$ kHz. ($p < 0,009$ em todos os casos) (Figura 13). Não houve diferença estatisticamente significativa entre as orelhas ($p = 0,499$).

Houve diferença estatisticamente significante quando comparada a distribuição dos valores de relação S/R das EOAPD entre os gêneros, sendo que os participantes do gênero feminino apresentaram relação S/R maior que o gênero masculino ($p < 0,013$), (Figura 14).

EOADP - S/R

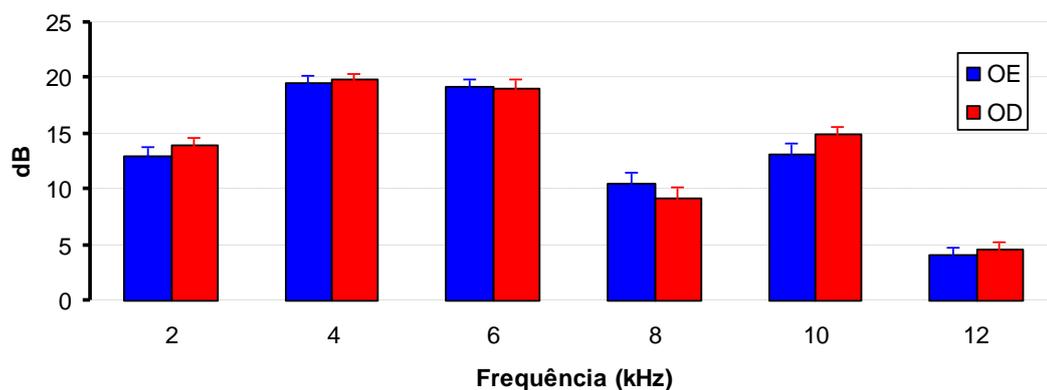


Figura 13 – Média \pm erro padrão das relações sinal/ruído das EOAPD registradas para cada orelha em cada frequência. OE: Orelha esquerda; OD: Orelha direita

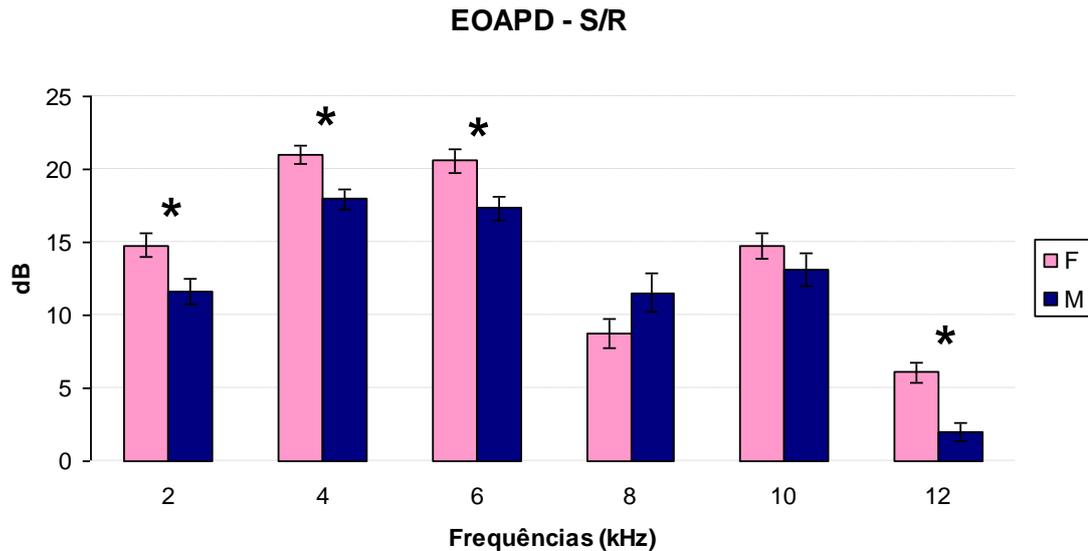


Figura 14 – Média \pm erro padrão das relações sinal/ruído das EOAPD registradas para cada gênero em cada frequência. *: F>M, $p < 0,05$

A análise da porcentagem de falhas encontradas nos testes das EOAT relacionada à amplitude do sinal em cada frequência e em cada lado da orelha (Figura 15) demonstrou uma relação estatisticamente significativa entre a frequência avaliada e a porcentagem de falhas na orelha esquerda ($p=0,008$) e na orelha direita ($p=0,003$), mostrando uma tendência de que, quanto maior a frequência, maior foi o número de falhas, porém com uma diferença na frequência de 8 e 10KHz.

Essa mesma avaliação na relação S/R revelou também uma relação entre frequência avaliada e porcentagem de falhas em cada lado da orelha (Figura 10). Nem para a orelha esquerda ($p=0,132$) nem para a orelha direita ($p=0,228$) foram encontradas relações estatisticamente significativas entre a frequência e a porcentagem de falhas. Tanto na orelha direita como na orelha esquerda foi encontrada uma tendência de aumento de falhas à medida que as frequências foram aumentando, porém com uma diferença na frequência de 8 e 10KHz.

Amplitude EOADP - Falhas

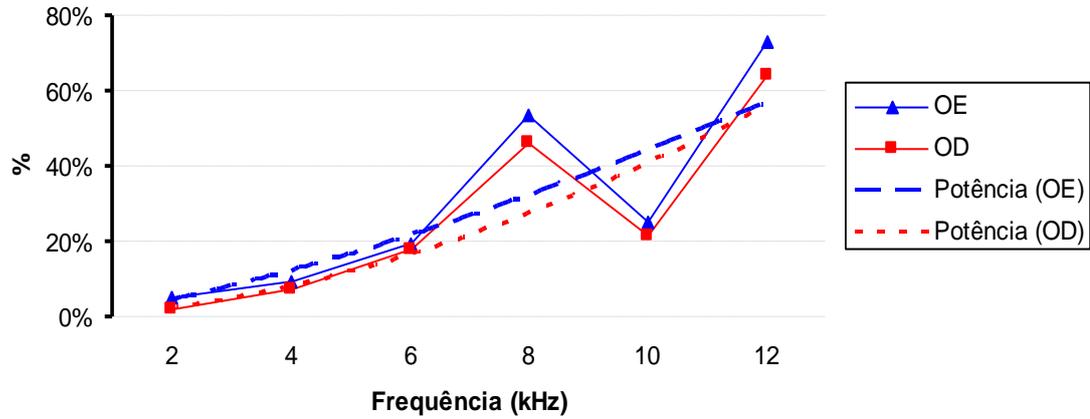


Figura 15 – Porcentagem de falhas nas EOAPD (amplitude) para cada orelha em cada frequência registrada

S/R EOADP - Falhas

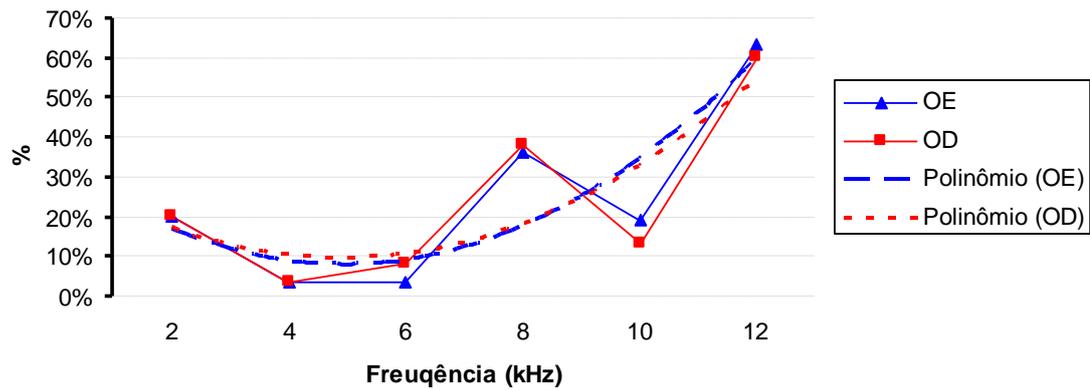


Figura 16 – Porcentagem de falhas nas EOAPD (relação sinal/ruído) para cada orelha em cada frequência registrada

A planilha de dados com os resultados das EOAPD com relação ao critério “passa/falha” das 268 orelhas testadas está exposta no Apêndice V. Os valores da amplitude e da relação sinal/ruído das EOAPD da orelha esquerda estão disponíveis no Apêndice VI, e os da orelha direita estão no Anexo VII.

5.4 Estudo das EOAT e das EOAPD associadamente

O resultado dos exames foi classificado como “Falha” quando tanto TE quanto PD apresentavam alteração em pelo menos uma das orelhas. Os outros casos foram considerados “Passa”. Dos 134 participantes, somando homens e mulheres, 79,9% falharam tanto em TE quanto em DP em pelo menos uma orelha. Do total de mulheres, 29,5% passaram e 70,5% falharam. E do total de homens, 7,1% passaram e 92,9% falharam (Tabela 10).

Testou-se a possível associação entre o gênero dos participantes e a presença de Falha. O teste de chi-quadrado encontrou associação estatisticamente significativa entre as duas variáveis ($\chi^2=10,115$, $gl=1$, $p=0,002$). Como pode ser observado na Tabela 10, a porcentagem de homens com exames classificados como Falha foi superior à porcentagem de mulheres na mesma categoria de resultado.

Tabela 10 - Prevalência EOAT e EOAPD associadamente segundo o gênero

Gênero	Resultado					
	Falha	%	Passa	%	Total	%
Feminino	55	70,5	23	29,5	78	100
Masculino	52	92,9	4	7,1	56	100
Total	107	79,9	27	20,1	134	100

A planilha de dados com os resultados das EOAT e das EOAPD com relação ao critério “passa/falha” das 268 orelhas testadas está exposta no Apêndice VIII.

5.5 Estudo da exposição à música amplificada

Foram coletados dados de 134 participantes com relação à exposição a música amplificada. A Tabela 11 apresenta a distribuição de frequências das variáveis “gênero”, “usa fone de ouvido” e “frequenta lugar com música amplificada”. Dos 134 participantes, 94,0% usam fones de ouvido, e 82,8% relataram frequentar algum tipo de lugar com música amplificada.

Não houve associação estatisticamente significativa entre a variável gênero e o uso de fones de ouvido ($\chi^2=1,500$, $gl=1$, $p=0,278$), entre gênero e frequenta lugar com música amplificada ($\chi^2=2,477$, $gl=1$, $p=0,163$), nem entre uso de fones de ouvido e frequenta lugar com música amplificada ($\chi^2=0,367$, $gl=1$, $p=0,625$).

Tabela 11- Prevalência do uso de fones de ouvido e frequência a lugares com música amplificada segundo o gênero

Variável		Gênero			Total
Fone	F	%	M	%	
Sim	75	59,52	51	40,48	126
Não	3	37,50	5	62,50	8
Frequenta lugar					
Sim	68	61,26	43	38,74	111
Não	10	43,48	13	56,52	23

Freq lugar: Frequenta lugar com música amplificada?

A planilha com os resultados das respostas referentes à exposição a música amplificada encontra-se no Apêndice IX.

6 DISCUSSÃO

A possibilidade de identificação precoce de uma alteração coclear em sujeitos com audição normal levou diversos pesquisadores (SALAZAR et al., 2003; SEIXAS et al., 2004; MILLER et al., 2006; MARSHALL et al., 2009) a estudarem os efeitos auditivos causados pelo ruído ocupacional, por meio do teste das EOA.

Reconhecendo que as EOA podem representar um recurso técnico importante de prevenção da PAINPSE, escolheu-se esse instrumento de avaliação auditiva, a fim de estudar as condições cocleares de estudantes do ensino médio, por serem pessoas com possíveis hábitos que os colocam num grupo de risco para a audição.

6.1 Estudo das EOAT

Na literatura pesquisada, foram encontrados poucos trabalhos relativos às EOAT em jovens de mesmas características deste estudo. Entretanto, os resultados serão discutidos em relação aos dados de normalidade da literatura em pacientes normais ou com exposição a ruído ocupacional.

Alguns autores (BARBONI et al., 2006; BARROS et al., 2007; MOMENSOHN-SANTOS et al., 2007) já fizeram referência à sensibilidade das EOAT em detectar alterações sutis na cóclea, advindas da exposição ao ruído. Fiorini e Fischer (2004) relataram que a presença de EOAT indicam que a maioria dos limiares está dentro dos padrões de normalidade e, por outro lado, a sua ausência pode indicar um comprometimento inicial das CCE. Como acredita-se ser a casuística composta por jovens com audição normal, a sensibilidade da avaliação das EOAT foi um fator considerável.

A seguir serão comentados os achados referentes à prevalência dos resultados para amplitude do sinal e relação sinal/ruído das EOAT.

6.1.1 Análise dos resultados das EOAT em relação ao critério “Passa/Falha”

A prevalência dos resultados das EOAT foi analisada por lado da orelha e gênero e vinculada à verificação dos dois critérios: amplitude do sinal e relação Sinal/Ruído em todas as seis bandas de frequência.

As EOAT estão presentes na maioria dos sujeitos com audição dentro dos padrões de normalidade (NODARSE, 2006). Porém, de acordo com o critério de “Passa/Falha” estabelecido na presente pesquisa, os resultados demonstraram um alto percentual “Falha” de EOAT. A prevalência de alterações de emissões transientes na orelha direita foi de 70,9% (95) e, na orelha esquerda de 70,1% (94). Foi encontrada uma associação estatisticamente significativa entre o gênero, sendo a porcentagem de homens que apresentaram “Falha” significativamente superior à porcentagem de mulheres que apresentaram essa alteração.

Esperava-se um número menor de alterações. Apesar de os adolescentes não terem sido avaliados audiometricamente, supondo-se que tinham limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade, os percentuais encontrados mostraram que a ausência de EOAT pode ocorrer mesmo com limiares auditivos normais.

Oliveira et al. (2001), ao analisarem a ocorrência de EOAT em sujeitos expostos ao ruído, encontraram percentuais mais elevados de normalidade que os verificados na presente pesquisa, que foi de 19,4% (26). Porém, o critério de avaliação adotado pelos autores foi menos rigoroso que o aqui empregado, pois eles levaram em consideração apenas a análise da relação sinal/ruído.

Houve grande diferença de percentuais na comparação dos achados da presente pesquisa com os dos estudos aqui citados, provavelmente pelas divergências metodológicas.

6.1.2 Análise da amplitude e da relação Sinal/Ruído das EOAT

Verificou-se que os registros da amplitude do sinal do teste de EOAT, tanto na orelha direita como na orelha esquerda, apresentaram-se, em grande maioria, com valores negativos (Anexos 8 e 9). Em consequência, as médias das amplitudes do sinal em ambas as orelhas tiveram também valores negativos em quase todas as bandas de frequência, com exceção apenas de 1.500 Hz.

Em razão da uniformidade de registros da amplitude do sinal do teste de EOAT com valores negativos encontrados, inferiu-se que este dado foi uma característica da energia do espectro das EOAT, mensurada pelo aparelho de emissões otoacústicas usado, tendo em vista que há a recomendação de um valor negativo para amplitude mínima de -12 dBNPS. Corroborando os achados deste estudo, outros autores como Oliveira et al.(2001) e Souza (2009), também verificaram amplitudes absolutas de EOAT com valores negativos.

Segundo Azevedo (2003), a amplitude da resposta (TE) pode variar em função de idade, gênero e lado e sofre interferência do nível de ruídos externos (ambientais) ou internos (do indivíduo) e do nível de pressão sonora do estímulo. No que se refere à idade, quanto maior, menor será a amplitude de resposta, situando-se em torno de 20dB nos recém-nascidos, 10dB nos adultos jovens e 6dB nos idosos. Este estudo não aplicou essa avaliação, por ter sido constituído por indivíduos com distribuição de idade homogênea.

Foi encontrada correlação entre aumento das frequências e diminuição dos registros das amplitudes do sinal, aspecto também visto no trabalho de Oliveira et al. (2001). O decréscimo dos registros das EOAT, nas altas frequências, pode estar relacionado às propriedades de filtragem da orelha média e também à curta latência, apresentada nas altas frequências, o que dificulta o registro delas pelo microfone do equipamento (LONSBURY-MARTIN et al., 2001).

Na literatura científica pesquisada não foram encontradas outras referências com este mesmo critério de análise, ou com registros de amplitudes do sinal de EOAT negativas. Então, acredita-se que a descrição desses achados poderá contribuir como fonte de dados para outros estudos que venham analisar a energia total do espectro das amplitudes do sinal, ou que utilizem o mesmo analisador de EOA desta pesquisa.

A análise comparativa das médias das amplitudes do sinal do teste das EOAT das orelhas direitas e esquerdas demonstrou que as amplitudes do sinal registradas foram significativamente maiores na orelha direita e no gênero feminino. Isso corrobora os descritos de Azevedo (2003), quando relata que as amplitudes das EOAT são maiores na orelha direita e no gênero feminino.

Alguns autores (AZEVEDO, 2003; NODARSE, 2006; BEVILACQUA, 2011) descreveram que as amplitudes das EOAT podem ser maiores na orelha direita, devido à influência das emissões otoacústicas espontâneas que, apesar de serem geralmente bilaterais, ao se apresentarem unilateralmente, são mais frequentes na

orelha direita. Porém, nas pesquisas consultadas, nenhum estudo fez referência à assimetria na mensuração da energia do espectro das EOAT. Nos trabalhos consultados (FIORINI e FISCHER, 2004; NEGRÃO e SOARES, 2004; MILLER et al., 2006; BARROS et al., 2007; OLSZEWSKI et al., 2007) a observação foi no sentido de que, de uma forma geral, o comportamento das EOAT mostrou equivalência entre as orelhas.

Oliveira et al. (2001), ao compararem as médias das amplitudes das orelhas direitas e esquerdas, não viram diferenças significantes, neste estudo, todavia, aconteceu o inverso.

Nesta pesquisa, a frequência de 1KHz não foi incluída na avaliação por questões de escolha de protocolo. Preferiu-se optar por um protocolo que oferecesse maior número de frequências à avaliar e esta opção excluía a frequência de 1KHz. Porém foram avaliadas as frequências a partir de 1,5Khz, tendo-se observado que as maiores médias de amplitudes ocorreram em 1,5 e 2KHz. Azevedo (2003) comenta que as maiores amplitudes da EOAT obtidas nos adultos encontram-se nas frequências de 1 e 2 KHz, enquanto nos neonatos situam-se entre 3 e 4 KHz, e essas diferenças são atribuídas aos efeitos do tamanho da orelha externa e média, das características de ressonância do meato acústico externo e da presença de emissões otoacústicas espontâneas que reforçariam determinadas frequências.

Segundo Munhoz et al. (2000), a energia do espectro é um parâmetro difícil para determinar um valor absoluto para corte de padrão de normalidade, por isso deve ser acompanhada da análise da relação sinal/ruído. Esses resultados nos fazem refletir sobre o quanto é importante investigar o comportamento da energia total do espectro das amplitudes, analisado de forma isolada.

A análise da relação entre o sinal e o ruído é o critério mais utilizado nos estudos das EOAT (OLIVEIRA et al., 2001; FIORINI e FISCHER, 2004; PAWLACZYK-LUSZCZYNSKA et al., 2004; BARBONI et al., 2006; MILLER et al., 2006; SHUPAK et al., 2007; MAIA e RUSSO, 2008). A importância deste critério de análise é tamanha que muitos destes autores selecionaram-no como o único aspecto de análise das EOAT (PAWLACZYK-LUSZCZYNSKA et al., 2004; MILLER et al., 2006; OLSZEWSKI et al., 2007; MARSHALL et al., 2009).

Neste trabalho, os valores registrados na relação sinal/ruído mostraram-se positivos na maioria das frequências. Tal como as amplitudes das EOAT, os valores da relação sinal/ruído diferenciaram-se na frequência de 4 KHz em ambas orelhas. A

frequência de 4 KHz foi a que apresentou o menor valor de relação sinal/ruído, reforçando, dessa forma, a hipótese que retrata a dificuldade de se registrar as EOAT em frequência alta, devido às propriedades da orelha média e à curta latência dessas frequências (LONSBURY-MARTIN et al. 2001).

Na orelha direita, as médias variaram de 5,85 a 11,33 dBNPS. Na orelha esquerda, variaram de 6,05 a 10,63 dBNPS. Com relação ao nível máximo das amplitudes analisadas pela relação sinal/ruído, Lonsbury-Martin et al. (2001) relataram que raramente as EOAT excedem a magnitude de 15 a 20 dBNPS. Entretanto, na presente pesquisa verificou-se que, por diversas vezes, os valores da relação sinal/ruído ultrapassaram esses limites (Anexos 8 e 9). A magnitude das amplitudes pela relação sinal/ruído registrada chegou a atingir níveis máximos de 29 dBNPS. Foi demonstrada nesse estudo diferença estatisticamente significativa entre as relações sinal/ruído registradas nas orelhas direitas e esquerdas, sendo as médias de S/R significativamente superiores na orelha direita e no gênero feminino.

Considera-se, então, a hipótese de que os resultados deste estudo foram elevados em relação aos parâmetros descritos pelos autores referenciados acima, em virtude da diferença de equipamento. Conforme relatado por Vono-Coube e Filho (2003), não há um parâmetro de normalidade universalmente aceito para análise das EOA. Outros autores (FROTA e IÓRIO, 2002; FIORINI e FISCHER, 2004) já relataram que a variedade de parâmetros e critérios utilizados nas pesquisas de EOA pode levar a resultados diversos. Entretanto, a padronização do teste de EOA não parece ser uma tarefa fácil, pois é grande a variação desses valores entre os sujeitos (BARBONI et al., 2006). Portanto esse fator pode ter influenciado no elevado número de resultados alterados.

Enquanto não se tem uma padronização para o teste de EOA, julga-se ser mais importante a verificação dos valores de sinal/ruído dentro da própria casuística. Não houve comparação dos resultados deste estudo referentes ao critério sinal/ruído com outros estudos. Os artigos costumam descrever apenas os percentuais de ocorrência e não os valores encontrados.

Observou-se que a maioria das pesquisas de EOAT são realizadas em ambiente ocupacional, (NEGRÃO e SOARES, 2004; MILLER et al., 2006; SHUPAK et al., 2007; BARROS et al., 2007; MARSHALL et al., 2009) investigando-se os efeitos deletérios do ruído sobre a cóclea e alterações (reduções) das amplitudes e relação S/R, por meio da comparação dos registros, antes e logo após um período de

exposição ao ruído, ao contrário da nossa proposta, em que buscamos verificar os efeitos do ruído sem saber do grau e da frequência à exposição. Este trabalho distinguiu-se de outros estudos (OLIVEIRA et al., 2001; NEGRÃO e SOARES, 2004; FIORINI e FISCHER, 2004; e BARROS et al., 2007) que analisaram os efeitos do ruído em trabalhadores do meio industrial, no qual geralmente os ciclos expositivos são definidos.

6.2 Estudo das EOAPD

Primeiramente é importante ressaltar que, na literatura pesquisada, não foram encontrados trabalhos com EOAPD em altas frequências (acima de 8 KHz). Portanto, serão discutidos os resultados a partir dos dados obtidos até 8 KHz.

A legislação (PORTARIA n. 19/1998, DO MINISTÉRIO DO TRABALHO) reconheceu que as alterações cocleares provocadas pela exposição ao ruído atingem, no início, especificamente a faixa das frequências altas. Dessa forma, um teste auditivo que possibilitasse a investigação da integridade tonotópica coclear, abrangendo as altas frequências, teria relevância no monitoramento ocupacional. Por isso, as EOAPD são o tipo de teste de EOA mais utilizado em pesquisas relacionadas à exposição ao ruído (FROTA e IÓRIO, 2002; SALAZAR et al., 2003; SEIXAS et al., 2004; FIORINI e PARRADO-MORAN, 2005; MARQUES e COSTA, 2006).

Serão comentados nos itens subseqüentes os resultados da prevalência, da amplitude e da relação sinal/ruído das EOAPD.

6.2.1 Análise dos resultados das EOAPD em relação ao critério “Passa/Falha”

De acordo com o critério “Passa/Falha” estabelecido na presente pesquisa, os resultados de (PD) também demonstraram um alto percentual de “Falha”. A prevalência de alterações de emissões por produto de distorção na orelha direita foi de 92,5% e, na orelha esquerda, de 91,8%, obtendo-se um valor de 97,8% de alterações. Esta diferença não foi estatisticamente significativa.

É importante ressaltar que o protocolo de avaliação escolhido oferecia um maior número de frequências altas à avaliar e por este motivo excluiu-se as frequências de 750, 1.000 e 1.500Hz. Segundo Azevedo 2003, as EOAPD são mais limitadas nas frequências baixas, nas quais o ruído interfere mais. O melhor desempenho de teste ocorre nas frequências acima de 2.000Hz, pois o ruído diminui com o aumento da

frequência e a transmissão da energia pela orelha médias é mais eficiente para as frequências médias e altas.

Côrtes-Andrade et al. (2009), ao analisarem a ocorrência de EOAPD em sujeitos expostos à música alta após atividade esportiva, encontraram percentuais mais elevados de normalidade (75%) que os verificados neste estudo (2,2%). Porém, não foi relatado com precisão o critério de avaliação adotado pelos autores.

Já os estudos de Fissore et al. (2003) com adolescentes revelaram um percentual significativo de alterações (63%). Mesmo assim, os resultados deste estudo foram superiores aos demais, havendo grande diferença de percentuais na comparação dos achados com os dos estudos aqui citados, possivelmente também devido às divergências metodológicas.

Por outro lado, acredita-se que essa diferença deva-se ao fato de ter sido usado um critério muito rígido e utilizada uma avaliação com altas frequências, considerando que o maior número de alterações ocorreram nas frequência de 12KHz. No entanto, esses achados podem indicar, de forma precoce, uma disfunção coclear.

6.2.2 Análise da amplitude e da relação Sinal/Ruído das EOAPD

Assim como as amplitudes do sinal das EOAT, este critério está relacionado à avaliação das amplitudes absolutas das EOA. Entre os aspectos analisados nas EOAPD, a amplitude do sinal é a característica mais mensurada neste tipo de EOA. Os equipamentos de EOA de diagnóstico clínico apresentam dois programas para análise das amplitudes das EOAPD: o “*Dpgram*” e a “Razão de Crescimento”.

A “Razão de Crescimento” é um método de mensuração pouco utilizado na prática clínica. Avalia o nível das amplitudes das EOAPD (dBNPS), em uma frequência específica, em função do nível do tom primário (F1/F2), decrescendo os níveis de intensidade até o desaparecimento da resposta (MUNHOZ et al., 2000). Esse programa não é realizado pelo analisador de EOA visto nesse estudo. Segundo MUNHOZ et al. (2000), a outra forma de avaliação das amplitudes das EOAPD mede os níveis de dBNPS, nas diversas frequências pesquisadas e, posteriormente, compara as amplitudes absolutas com o correspondente ruído de fundo, mantendo os níveis de intensidade fixos. Nos equipamentos de diagnóstico clínico, esta relação entre frequência e intensidade é demonstrada por meio de um traçado gráfico denominado de “*Dpgram*”, por lembrar um audiograma tonal.

O equipamento utilizado na presente pesquisa usa esse método de mensuração. Por meio dele, podem-se analisar ainda dois aspectos: a amplitude absoluta e a magnitude da amplitude sobre o ruído, ou seja, a relação entre o sinal e o ruído. Os níveis das amplitudes das EOAPD dependeram dos parâmetros estabelecidos para os tons primários (F1 e F2) e da relação entre os níveis de intensidade (L1, L2). Os níveis de intensidades das frequências primárias podem variar, sendo os parâmetros de L1=L2=70 ou L1=65 e L2=55 dBNPS os mais utilizados (LONSBURY-MARTIN et al., 2001; VONO-COUBE e FILHO, 2003).

Foram analisadas as amplitudes das EOAPD pela relação de 2F1-F2 (1,22) com o parâmetro de intensidade L1=65 e L2=55 dBNPS. A exemplo das EOAT, também não há um padrão de normalidade universal para as amplitudes absolutas das EOAPD, sendo recomendável que cada centro de atividade desenvolva seus protocolos e normatizações próprias (MUNHOZ et al., 2000). Observamos que os valores mínimos adotados para mensurar as amplitudes absolutas podem variar de acordo com o equipamento.

Neste estudo, considerou-se amplitude absoluta de EOAPD quando os NPS atingiram um valor igual ou maior que -5 dBNPS. O trabalho de Uchida et al. (2008), realizado com o analisador de EOA, teve como referência para amplitude absoluta de EOAPD o valor mínimo de -20dB NPS. Assim, ratifica-se que nossos dados referentes às amplitudes possam servir como base para pesquisas que venham a utilizar o mesmo equipamento.

Examinando as tabelas 9 e 10, constatou-se que as médias das amplitudes (PD) diminuíram com o aumento da frequência. Esse achado foi observado também em outros estudos (OLIVEIRA et al., 2001; SALAZAR et al., 2003). Apesar de Lonsbury-Martin et al. (2001) terem referenciado a dificuldade de registro de frequências altas para as EOAT, acredita-se que, no caso das EOAPD, também há alguma correspondência com a propriedade de curta latência das frequências altas, dificultando a captação destas pelo microfone do analisador de EOA.

Neste estudo, as médias das amplitudes da orelha direita foram significativamente maiores que as da orelha esquerda. Como ocorreu nas amplitudes das EOAT, ao analisarmos as orelhas esquerda e direita, os valores das amplitudes das EOAPD nas bandas de frequências de 8 e 12 KHz foram significativamente menores do que as amplitudes das demais frequências.

Considerou-se a hipótese de que as menores amplitudes encontradas possam ser sugestivas de um comprometimento inicial do funcionamento coclear; já que as menores amplitudes do sinal e relação S/R ocorreram justamente nas altas frequências. Pode-se considerar a hipótese de que tais regiões cocleares podem ser afetadas pelo ruído (PORTARIA n. 19/1998, DO MINISTÉRIO DO TRABALHO; BEZERRA e MARQUES, 2004). Apesar de não terem sido encontradas outras justificativas para esse fato, não se considera esta resposta como um dado aleatório. Propõe-se que novos estudos sejam realizados para investigação de possíveis registros das amplitudes absolutas das EOAPD, em sujeitos utilizando altas frequências (acima de 8 KHz).

Assim como nas EOAT, a relação sinal/ruído foi o critério mais utilizado na análise das EOAPD por outros autores (OLIVEIRA et al., 2001; FROTA e IÓRIO, 2002; BALATSOURAS et al., 2005; MILLER et al., 2006; SHUPAK et al., 2007; MAIA e RUSSO, 2008; TORRE e HOWELL, 2008; MARSHALL et al., 2009). Na orelha direita, as médias variaram de 4,5 a 19,9 NPS e, para a orelha esquerda, as médias foram de 4,1 a 19,6. Embora alguns estudos que utilizaram um aparelho diferente da presente pesquisa tenham apresentado os valores apenas por gráficos (OLIVEIRA et al., 2001), visualizou-se que as amplitudes mostraram-se mais baixas que as verificadas em nossa pesquisa: em média o traçado gráfico compreendeu a faixa entre 15 a 10 dBNPS, em grupos sem exposição, e entre 15 a 5 dBNPS, em grupos normo-ouvintes expostos ao ruído. Maia e Russo (2008) também encontraram valores de relação sinal/ruído mais baixos que os nossos.

Supõe-se, então, que os resultados deste estudo foram elevados, em comparação à literatura compulsada, devido à diferença de equipamento. Dessa forma, sugere-se que outras pesquisas sejam realizadas, com o mesmo equipamento para aferir os resultados.

Pode-se observar que as médias da relação sinal/ruído foram maiores nas frequências abaixo de 12 KHz, com exceção de 8 KHz. Em ambas as orelhas, a frequência de 12 KHz apresentou média de relação S/R inferior às demais, atingindo uma média de 4,1 na orelha esquerda e de 4, 5 na orelha direita.

Apesar de terem sido encontradas apenas essas diferenças, pode-se levantar a hipótese de que esse achado correlacionou-se ao início de comprometimento coclear nos adolescentes, tendo em vista que outras pesquisas, mesmo que

diferentes desta, (TORRE e HOWELL, 2008) constataram que frequências mais altas foram as mais afetadas pela ação deletéria da exposição ao ruído.

Assim como nas EOAT, a prevalência de EOAPD foi analisada por orelha e gênero e vinculada à verificação dos dois critérios: amplitude do sinal e relação Sinal/Ruído em todas as seis bandas de frequência.

A vantagem das EOAPD é a maior especificidade de frequência, podendo-se avaliar a função coclear desde a espira basal até a apical. As respostas em frequências baixas são mais difíceis de se medir pela presença de ruídos externos (ambientais) e internos (do paciente), o que pôde ser notado na frequência de 2KHz, em que o valor de relação S/R foi menor. Esse tipo de emissão fornece informações mais precisas para as frequências altas (acima de 2 KHz). Em geral, a resposta em 8 KHz não é boa, pela necessidade de um alto-falante com maior voltagem, que aumenta a distorção (AZEVEDO, 2003). Neste estudo foi observado esse decréscimo na resposta em 8KHz e acredita-se que essa ocorrência tenha relação com o que foi citado.

6.3 Estudo das EOAT e EOAPD

Segundo reportado por Lonsbury-Martin et al. (2001), a ocorrência de EOA costuma ser analisada por um conjunto de critérios. Na presente pesquisa, selecionaram-se os critérios amplitude (PD) e sinal/ruído, a fim de avaliar a prevalência de alterações das EOAT e das EOAPD, como já foi citado.

Percebe-se que o percentual de alterações (falhas) foi surpreendentemente alto, principalmente em EOAPD, em comparação com EOAT, havendo pouca variação entre as orelhas.

Constatou-se, então, ao se confrontar os resultados deste estudo, que os percentuais de ocorrência ou de alterações, tanto de EOAT quanto de EOAPD, podem apresentar grande variabilidade. Supõe-se que essa diversidade possa estar relacionada aos aspectos metodológicos, aos parâmetros utilizados e aos critérios selecionados para análise. Outros autores (FROTA e IÓRIO, 2002; VONO-COUBE e FILHO, 2003; FIORINI e FISCHER, 2004) fizeram referência à variedade dos resultados encontrados nas EOA, em decorrência da falta de padronização universal desse teste.

As supostas alterações de CCE encontrados nos exames de EOAT e EOAPD não são suficientes para alterar os limiares audiométricos. Esses dados são

justificados por Kemp (1979, 1986) apud Granjeiro (2005) e Bevilacqua (2011), que relataram ser a avaliação audiométrica insuficiente para determinar o estado funcional das CCE, pois lesões de até 30% das CCE, com células ciliadas internas (CCI) íntegras, podem ocorrer antes que qualquer perda auditiva seja detectada.

Portanto, as EOA são eficientes para avaliar precocemente a função coclear (CCE) em sujeitos expostos a ruído, sem que tenha sido diagnosticada alguma perda auditiva. Sugere-se que esse exame seja adicionado na rotina clínica para complementar o diagnóstico de PAIR.

6.4 Exposição a música amplificada

A exposição sonora não ocupacional tem sido cada vez mais valorizada. O Instituto de Pesquisas Médicas de Patologias Auditivas do Reino Unido, em revisão de literatura, revela que o ruído não ocupacional oferece menor risco de causar lesão, porém o número de jovens que se expõem a esse tipo de ruído (particularmente, o fone de ouvido) é bastante significativo, chegando a 5 milhões de pessoas na população daqueles países (WONG et al., 1990).

Nesta pesquisa, os resultados relacionados à exposição dos adolescentes à música amplificada sugerem que a cultura atual da juventude não parece preocupar-se com os efeitos nocivos da música alta, o que se confirma ao ser considerada a alta prevalência de exposição a música alta.

Ao serem questionados quanto ao hábito de usar fones de ouvido e de frequentar lugares com música amplificada, a maioria, ou melhor, quase que a totalidade dos adolescentes, declararam ter esse hábito. 94,0% disseram usar fones de ouvido, e 82,8% frequentam algum tipo de lugar com música amplificada. Nos estudos de Fissora et al. (2003) observou-se o contrário, o uso de fones de ouvido foi menor (76%) comparado à frequência a lugares com música amplificada (91%).

A música é um som prazeroso ao ouvido humano, contudo este som possui potencial para ser considerado como ruído. Como afirma Pfeiffer (2007), os sons prazerosos como a música, apesar de serem menos prejudiciais, se comparados aos sons considerados não prazerosos, como o ruído industriais/ocupacionais, não deixam de ser um fator de risco para perdas auditivas. Os resultados encontrados neste estudo refletem a falta de conscientização dos jovens sobre a problemática deste tipo de ruído e seus efeitos.

De acordo com Oslen (2004), os níveis de pressão sonora intensos têm sido considerados, nas últimas décadas, os agentes mais nocivos à saúde, estando presentes nos ambientes urbanos e sociais. São encontrados mais frequentemente em lugares de atividade de lazer, na forma de música em intensidade elevada, configurando-se como problema ambiental na atualidade.

Neste trabalho, foram levantados somente os hábitos referentes ao uso de fones de ouvido e de frequentar lugares com música amplificada. Todavia, há estudos, como o de Lacerda et al. (2011) e Wazen e Russo (2004), que abordaram outros tipos de hábitos (como praticar esportes, tocar instrumentos musicais,

frequentar academias, entre outros), em que a população jovem está inserida. No entanto, o hábito de escutar música utilizando fones de ouvido é o mais comum entre os jovens. Os achados desta pesquisa confirmam esses dados, quando revelam que o número de adolescentes que relataram usar fones de ouvido foi maior que a frequência a lugares com música amplificada, corroborando o que vem sendo encontrado na literatura (Hidecker (2008) e Zocoli et al. (2009)) no sentido de que esse comportamento está cada vez mais comum entre os adolescentes, podendo ser um risco para a audição.

Assim como neste estudo, Rowool, (2008) e Lacerda et al. (2011) também encontraram um número significativo de adolescentes que frequentam lugares com música amplificada (como boates, shows de rock, bailes), entretanto, ainda destacaram sintomas posteriores à exposição a música intensa.

A PAIR é um problema invisível, que pode estar sendo ignorado pela população jovem quando se trata da música de alta intensidade, e poderia ser erradicado com o apoio das escolas e de educação.

A porcentagem de alterações auditivas entre jovens do ensino médio aumentou 2,8 vezes nas últimas décadas segundo estudo realizado nos Estados Unidos; já no Brasil, não há estudos que mostrem mudanças nos limiares auditivos nesta população. Esse fato nos faz refletir sobre a necessidade de investir em estudos nessa área e de campanhas informativas. Os jovens deveriam ser informados sobre o risco para a audição quando são submetidos à exposição a músicas de alta intensidade, seja por meio do uso de fones ou em atividades de lazer que envolvam música alta.

Poucos são os programas preventivos de perda auditiva consistentemente implementados em locais onde se concentra o maior número de adolescentes, como em escolas por exemplo. No Brasil, existem campanhas cujo objetivo é a promoção da saúde auditiva, como “O Dia Internacional de Conscientização dos Efeitos do Ruído” e também o “Passe Adiante Esta Ideia”. Contudo, ainda não são suficientes para trabalhar a conscientização da população jovem.

Atitudes mais severas deveriam ser tomadas para trabalhar esses maus hábitos, como fiscalização rigorosa nos níveis de intensidade dos equipamentos estéreis portáteis, estipulando uma capacidade máxima tal que não seja tão prejudicial à audição; estabelecimento e fiscalização de níveis de intensidades para ambientes com música, como academias, bares, boates, entre outros. Outra sugestão

seria a de implementar programas que incentivem a mudança de hábitos em relação à música amplificada desde a fase infantil. As escolas poderiam adotar para seus currículos questões que abordassem hábitos auditivos saudáveis, uso de protetores auditivos e os efeitos da exposição à música de alta intensidade sobre a audição, desde as séries mais iniciais. Também podem-se adotar formas de monitoramento auditivo com solicitações de exames periódicos anuais, como um trabalho de prevenção da saúde auditiva e de melhoria da qualidade de vida desses jovens.

É possível que os altos percentuais de exames negativos encontrados neste estudo seja devido à alta percentagem de estudantes expostos a fones de ouvido e à música amplificada.

7 CONCLUSÃO

Após análise criteriosa dos resultados obtidos das EOAT e das EOAPD em adolescentes do Ensino Médio de uma escola privada de Brasília, conclui-se que:

- 80,6% dos adolescentes avaliados apresentaram alterações nas EOAT em pelo menos uma orelha, sendo a maioria do gênero masculino.

- 97,8% dos adolescentes avaliados apresentaram alterações nas EOAPD em pelo menos uma orelha, não havendo diferença estatisticamente significativa entre os gêneros.

79,9% dos adolescentes avaliados apresentaram alterações nas EOAE, tanto em TE quanto em PD, em pelo menos uma orelha, sendo a maioria do gênero masculino.

- As amplitudes e a relação S/R nas EOAT foram significativamente maiores no gênero feminino e na orelha direita.

- As amplitudes e a relação S/R nas EOAPD foram maiores no gênero feminino. A orelha direita apresentou maiores amplitudes, já na relação S/R não houve diferença significativa entre as orelhas.

- Quanto à exposição a música amplificada, 94,0% usam fones de ouvido, e 82,8% frequentam lugares com música amplificada.

Foram encontradas diferenças estatisticamente significativas em relação ao gênero, sendo que indivíduos do gênero masculino têm maior probabilidade de desenvolver alterações de CCE.

Com base nisso, conclui-se que estudantes do Ensino médio de uma escola privada do Distrito Federal apresentam alta prevalência de alterações nas CCE, indicando risco para o desenvolvimento de perda auditiva neurossensorial.

ANEXO I

APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE MEDICINA
Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos

ANÁLISE DE PROJETO DE PESQUISA

Registro de Projeto: CEP-FM 060/2008.

Título: “Estudo da audição de Jovens do ensino médio por meio de emissões Oto acústicas e sua relação com hábitos de exposição a ruídos relacionados a prática de lazer”.

Pesquisador Responsável: Valéria Gomes da Silva.

Documentos analisados: Mudança do título para Prevalência de lesão das células ciliadas externas em estudantes de uma escola do Distrito Federal e sua relação com o uso de fones de ouvido e exposição à música amplificada; Introdução; Metodologia e Questionário.

Proposição do (a) relato (a)

Aprovação

Não aprovação.

Data do parecer final do projeto pelo CEP-FM/UNB:06/11/2009.

PARECER

Com base na Resolução CNS/MS nº 196/96 e resoluções posteriores, que regulamentam a matéria, o Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília decidiu **APROVAR** “*ad referendum*”, conforme parecer do (a) relator (a) referente ao encaminhamento ao CEP-FM do relatório de algumas respectivas alterações efetuadas no projeto de pesquisa acima especificado, quanto aos seus aspectos éticos.

Brasília, 09 de Novembro de 2009.

Prof. Elaine Maria de Oliveira Alves
Coordenadora do Comitê de Ética em Pesquisa
Faculdade de Medicina-UnB

ANEXO II

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Universidade de Brasília (UnB)

De acordo com a Resolução n. 196/96, de 10 de outubro de 1996, do Conselho de Saúde, esta pesquisa, intitulada “**Prevalência de lesão das células ciliadas externas em estudantes de uma escola do Distrito Federal e sua relação com o uso de fones de ouvido e exposição à música amplificada**”, será realizada pela pesquisadora Fonoaudióloga *Valéria Gomes da Silva*, sob orientação do Prof. *Dr. Carlos Augusto Costa Pires de Oliveira* e do *Dr. André Luiz Lopes Sampaio*.

Esta pesquisa, realizada em nível de mestrado no Programa de Pós-Graduação da Faculdade de Medicina da Universidade de Brasília (UnB), tem por finalidade investigar os hábitos auditivos e avaliar a audição de jovens e adolescentes. Este trabalho, que será feito na própria escola, será realizado por meio da aplicação de um questionário sobre os hábitos auditivos e de exames que avaliam as células responsáveis pela audição, denominado Emissões Otoacústicas Evocadas (EOA), o qual é indolor, não é invasivo e não oferece nenhum risco à saúde ou desconforto ao participante.

A participação na pesquisa é voluntária, não havendo pagamentos. Caso decida não participar, ou desista por qualquer motivo, não haverá nenhum prejuízo. Será garantido o sigilo das informações obtidas e, na publicação dos resultados, será mantido o anonimato dos participantes.

A pesquisadora estará à disposição para prestar qualquer esclarecimento que se fizer necessário e ficará responsável pela guarda deste documento e de todas as informações obtidas.

Diante do exposto, solicito sua valiosa contribuição para participar da pesquisa, conforme os procedimentos citados.

OBS: AOS MENORES DE 18 ANOS (Obrigatória assinatura do pai ou responsável legal).

Eu, _____, abaixo assinado, declaro ter lido o presente documento, e de forma livre e esclarecida, manifesto meu consentimento e autorizo a participação do aluno(a) _____ no presente estudo, conforme os procedimentos informados acima.

Assinatura do Responsável

Assinatura do Pesquisador

Brasília, ____ de _____ de 2010.

ANEXO III

Laudo de Medição

Empresa

Colégio Sigma – Brasília
Quadra 910 Norte Ed. Sigma – Asa Norte
Brasília - DF

Características da Edificação

1. Trata-se de área totalmente cercada com acesso através de portões.
2. Trata-se de uma instituição educacional toda edificada em alvenaria.
3. O terreno em questão faz limites frontais com a rua pavimentada.
4. O terreno em questão faz limites laterais com 2 vizinhos.
5. No fundo do terreno não há vizinhos.

Condições do Local durante Levantamento dos Níveis Sonoros

1. Realizado em 20 de março de 2010.
2. No período da manhã.
3. Em dia normal de trabalho.
4. Temperatura média do local: 25,5°C
5. Umidade Relativa do Ar: 68 %.
6. Velocidade do Ar no centro da edificação: 3,2 m/s.

Técnica Empregada na Avaliação

Utilizado instrumento de medição de níveis de pressão sonora (Decibelímetro) operando no circuito de compensação “A” e circuito de resposta lenta (SLOW) com níveis de ruído contínuos medidos em decibéis (dB).

APARELHO	Decibelímetro
MARCA	LUTRON
MODELO	DEC 410 – N 100974
ESCALAS DE MEDIÇÃO	30 – 80 dB 50 – 100 dB 80 – 130 dB
CONDIÇÕES DO APARELHO	Calibrado
CIRCUITO DE RESPOSTA	Slow
CIRCUITO DE COMPENSAÇÃO	A
TEMPO DE REPOUSO	20 min

Especificação do Local Mensurado

1. Laboratório de Física da instituição educacional.
2. Este local mede aproximadamente 70m²
3. Tem formação aproximadamente retangular.
4. Possui 1 porta de acesso com largura de 0,90m.
5. Possui paredes comuns emassadas e pintadas com tinta imobiliária comum.
6. Possui janelas tipo *blindex*, modelo basculante.
7. Possui várias bancadas de mármore e várias banquetas de madeira.
8. Piso liso padrão comercial.
9. Teto de concreto com luminárias largas.

Observações:

1. Foram feitas 3 sessões com 5 medições neste local, sendo uma em cada extremidade do laboratório e uma no centro.
2. Medidor colocado na altura do ouvido dos estudantes.
3. Medições em dia normal.
4. Foi evitada a interferência do vento no microfone do medidor, para isso foi utilizado um dispositivo denominado “windscreen” que evita o “sopro” sobre o microfone.
5. Foram evitadas superfícies refletoras, que não sejam comuns ao ambiente, para evitar que o corpo da pessoa que faz a medição não interfira nas medidas;
6. O principal causador de erros nas medições de ruído é o Ruído de Fundo. Trata-se do ruído do ambiente, que não faz parte do ruído daquele local. Para comprovar a sua influência, mede-se o nível de ruído de uma máquina em funcionamento, que, em seguida, é desligada. No primeiro caso, é medido o ruído total (ruído da máquina + ruído de fundo) e, no segundo caso, apenas o ruído de fundo. Se a diferença do nível for menor que 3 dB, indica um ruído de fundo. Se a diferença no nível for maior que 3 dB, indica um ruído de fundo bastante intenso, que deve ser levado em consideração nas medições. Neste caso específico, foram feitas medições somente com os equipamentos desligados, visto que são utilizados esporadicamente.

N. DE MARCAÇÃO	LOCAL DE MEDIÇÃO	MEDIÇÃO EM dB	Obs.
PRIMEIRA MEDIÇÃO			
1	Centro do Laboratório	40,10	(*)
2	Próximo a um dos cantos do laboratório (canto A)	40,08	(*)
3	Próximo a um dos cantos do laboratório (canto B)	40,90	(*)
4	Próximo a um dos cantos do laboratório (canto C)	41,00	(*)
5	Próximo a um dos cantos do laboratório (canto D)	41,20	(*)
SEGUNDA MEDIÇÃO (**)			
6	Centro do Laboratório	41,01	(*)
7	Próximo a um dos cantos do laboratório (canto A)	40,10	(*)
8	Próximo a um dos cantos do laboratório (canto B)	40,90	(*)
9	Próximo a um dos cantos do laboratório (canto C)	41,00	(*)
10	Próximo a um dos cantos do laboratório (Canto D)	41,10	(*)
TERCEIRA MEDIÇÃO (***)			
11	Centro do Laboratório	41,08	(*)
12	Próximo a um dos cantos do laboratório (canto A)	40,10	(*)
13	Próximo a um dos cantos do laboratório (canto B)	41,06	(*)
14	Próximo a um dos cantos do laboratório (canto C)	40,10	(*)
15	Próximo a um dos cantos do laboratório (canto D)	40,08	(*)

(*) – Dados sobre ruídos coletados em local normal de trabalho e ao nível do ouvido humano.

(**) – Realizada 40 minutos após a primeira medição.

(***) – Realizada 40 minutos após a segunda medição.

Legislação

Portaria 3.214 – Norma Regulamentadora NR 15 – Anexo I

TABELA DE LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE

Nível de Ruído dB (A)	Máxima Exposição Diária Permissível
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas e trinta minutos
90	4 horas
91	3 horas e trinta minutos
92	3 horas
93	2 horas e quarenta minutos
94	2 horas e quinze minutos
95	2 horas
96	1 hora e quarenta e cinco minutos
98	1 hora e quinze minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

COMENTÁRIO: Níveis de ruído foram observados em dia normal e habitual de trabalho.

OBSERVAÇÕES:

- Os níveis de ruído observados nestes ambientes de trabalho estão dentro dos LIMITES DE TOLERÂNCIA PARA RUÍDO CONTÍNUO OU INTERMITENTE, segundo o ANEXO N. 1 da Norma Regulamentadora NR 15 da Portaria N. 3.214, do Ministério do Trabalho (MTb). Interna e externamente.
- Não observados ruídos de impacto significativos ou relevantes neste ambiente laboral.

REALIZADO POR:

João Batista Avelino Filho
Técnico de Segurança do Trabalho
Registro no Ministério do Trabalho – 13/0005.3
Higienista Ocupacional
Registro na Associação Brasileira de Higienistas Ocupacionais (ABHO) – 302/DF
Brasília-DF, 20 de março de 2010.

ANEXO IV

PROTOCOLO DE SELEÇÃO

Nome: _____

Turma: _____ Idade: _____

Gênero: M F

ANTECEDENTES GERAIS:

Já esteve internado tomando antibióticos? sim () não ()

Fez tratamento quimioterápico? sim () não ()

Sente tonturas com frequência? sim () não ()

Fez uso recente de medicamentos? sim () não ()

Qual? _____

ANTECEDENTES OTOLÓGICOS:

Já foi submetido a cirurgia no ouvido? sim () não ()

Alguma vez já saiu pus ou sangue do ouvido? sim () não ()

Já foi diagnosticado ou nasceu com doença
no ouvido? sim () não ()

Sente dor de ouvido? sim () não ()

Sente pressão ou ouvido tampado? sim () não ()

Sente zumbido ou barulho no ouvido? sim () não ()

Possui perda auditiva? sim () não ()

HÁBITOS AUDITIVOS:

Ouve música usando fones de ouvido? sim () não ()

Frequenta lugares com música amplificada,
como boates, shows etc.? sim () não ()

Obs.: _____

ANEXO V

TEXTO INFORMATIVO

Você sabia?

Ficar exposto por muito tempo a certos tipos de ruídos pode causar perda de audição!

A PAIR – Perda Auditiva Induzida por Ruído é um tipo de perda auditiva decorrente da exposição prolongada a sons de alta intensidade. Ela ocorre muito lentamente, ao longo do tempo, danificando os microcílios (células ciliadas) localizados na cóclea e, uma vez danificados, eles não podem ser mais recuperados, ou seja, trata-se de uma perda auditiva irreversível. Em determinados casos, uma única exposição a sons intensos é capaz de danificar a audição.

A audição é fundamental à vida, pois é a base da comunicação humana. O ouvido, órgão responsável pela audição, é dividido em três partes: ouvido externo, médio e interno. Dessas partes, o ouvido interno é o mais importante, pois é onde se localiza a cóclea. Nela, está localizada uma estrutura essencial à audição, o órgão de corti, que abriga as células ciliadas. Portanto, a exposição contínua a ruídos altos de 90dB ou mais já pode causar lesões no ouvido interno resultando em uma perda auditiva.

Se você trabalha e/ou convive em ambientes ruidosos ou mesmo tem o hábito de se expor com frequência a sons de alta intensidade, fique atento. Buzinas, máquinas, shows, boates, músicas em volumes altos e até mesmo os MP3 atingem intensidades sonoras muito elevadas, que podem estar comprometendo sua audição.

Existem sinais que indicam que você está sendo exposto a níveis excessivos de ruído. Veja alguns:

- * Ter de gritar para ser ouvido.
- * Ouvir uma campainha ou barulho no ouvido (zumbido).
- * Perder audição, ainda que temporariamente, após exposição a som intenso.

Conheça os principais níveis sonoros:

NÍVEL EM DECIBÉIS (DB)	SONS
30	Sussurro
50	Chuva, escritório tranquilo, geladeira
60	Conversa, máquina de lavar louças
70	Trânsito, aspirador de pó, restaurantes
80	Alarme de relógio, metrô, apito de indústria
90	Barbeador elétrico, cortador de grama
100	Caminhão, serra elétrica, aparelhos de som
110	Show de rock, boate, motoserra
120	Turbina de avião, danceterias/boates, MP3
140	Tiro, alarmes de ataque aéreo
180	Decolagem de foguete

‘Sons de 85dB acima por tempo prolongado levam à perda de audição.

Apêndice I

DADOS DOS 134 PARTICIPANTES

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	IDADE	GÊNERO
1	E.H.F.	14	Masculino
2	C.C.	14	Feminino
3	A.J.A.	15	Masculino
4	A.C.A.P.	14	Feminino
5	A.A.R.	15	Masculino
6	A.G.A.G.	15	Feminino
7	A.A.L.	14	Masculino
8	A.K.	14	Masculino
9	A.L.A.	15	Masculino
10	G.M.B.	14	Feminino
11	A.C.G.P.	15	Feminino
12	B.B.U.	16	Masculino
13	F.L.P.M.	14	Masculino
14	A.J.S.	15	Feminino
15	A.M.M.	14	Feminino
16	A.L.A.S.F.	15	Feminino
17	C.S.C.	14	Feminino
18	C.B.B.	14	Feminino
19	A.L.H.A.	14	Masculino
20	F.J.	14	Masculino
21	C.H.D.S.	15	Masculino
22	C.Y.F.	14	Feminino
23	A.S.X.	15	Feminino
24	A.F.C.	14	Feminino
25	A.P.J.	15	Masculino
26	A.L.C.G.	15	Feminino
27	A.H.	14	Masculino
28	B.V.R.	15	Feminino
29	A.C.B.R.	15	Feminino
30	A.S.S.	14	Feminino
31	C.M.P.	14	Feminino
32	A.C.S.R.	14	Feminino
33	B.G.V.	15	Feminino
34	A.B.V.	16	Feminino
35	G.F.	14	Masculino
36	C.L.R.	14	Feminino
37	A.S.F.	15	Feminino
38	B.R.M.A.	14	Feminino
39	A.K.D.B.	15	Masculino
40	D.M.	15	Feminino
41	A.L.P.C.	15	Feminino
42	A.P.	15	Feminino
43	B.B.	15	Feminino
44	A.A.G.O.	15	Masculino
45	B.F.	15	Feminino
46	B.A.G.F.L.	15	Masculino

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	IDADE	GÊNERO
47	M.G.P.	16	Masculino
48	L.C.M.	17	Masculino
49	Y.F.V.	17	Masculino
50	C.F.L.D.	17	Feminino
51	N.E.F.	16	Feminino
52	G.P.L.	18	Masculino
53	H.A.L.	17	Masculino
54	R.G.	17	Feminino
55	D.K.G.M.	16	Feminino
56	F.B.C.	17	Masculino
57	P.E.S.P.	16	Masculino
58	A.O.U.	17	Feminino
59	F.D.C.	17	Masculino
60	B.P.F.	17	Feminino
61	C.L.	17	Feminino
62	R.A.P.	18	Masculino
63	J.V.S.B.	17	Feminino
64	S.V.O.	17	Feminino
65	D.T.C.	17	Feminino
66	R.R.R.	17	Masculino
67	A.K.L.C.D.A.	17	Feminino
68	F.R.M.S.R.S.	17	Masculino
69	N.F.S.	17	Feminino
70	I.R.M.	17	Feminino
71	J.G.	17	Feminino
72	G.P.F.	17	Masculino
73	L.F.T.L.	17	Feminino
74	L.L.C.	17	Feminino
75	P.H.G.D.O.	17	Masculino
76	V.R.R.	17	Masculino
77	M.G.B.	17	Feminino
78	J.C.T.P.	17	Masculino
79	N.M.M.C.	17	Feminino
80	P.V.C.G.	15	Masculino
81	B.V.M.	15	Masculino
82	M.H.M.	15	Masculino
83	L.G.R.	14	Feminino
84	S.H.S.A.	14	Masculino
85	H.R.S.L.	14	Masculino
86	M.A.V.	15	Feminino
87	H.A.S.N.	14	Masculino
88	T.C.	15	Feminino
89	J.M.	15	Feminino
90	R.V.	15	Feminino
91	M.M.	15	Masculino
92	M.M.G.	14	Feminino
93	C.F.	16	Feminino
94	M.F.F.	15	Feminino
95	J.V.L.R.	15	Masculino
96	D.F.	15	Feminino
97	G.F.O.	14	Feminino
98	L.G.	14	Masculino
99	J.P.C.C.	15	Masculino

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	IDADE	GÊNERO
100	L.Y.	15	Masculino
101	J.B.V.T.	15	Masculino
102	M.S.	16	Masculino
103	M.V.O.	15	Masculino
104	M.L.C.	15	Masculino
105	T.S.C.	15	Masculino
106	H.F.	15	Masculino
107	L.T.Q.C.	15	Feminino
108	M.M.M.	16	Feminino
109	P.B.V.	15	Masculino
110	D.C.B.	15	Masculino
111	D.M.M.	15	Masculino
112	J.B.	15	Feminino
113	I.P.F.C.	14	Feminino
114	I.A.Q.	14	Feminino
115	G.D.	15	Feminino
116	I.S.O.	15	Feminino
117	E.F.	14	Feminino
118	J.O.M.	14	Feminino
119	F.C.F.M.	15	Feminino
120	I.A.P.E.	15	Feminino
121	G.F.B.R.	14	Feminino
122	E.L.B.S.	15	Feminino
123	F.L.M.	15	Masculino
124	G.M.P.	15	Feminino
125	J.A.L.C.R.	15	Feminino
126	F.P.S.	15	Feminino
127	N.M.C.L.G.B.	14	Feminino
128	L.K.M.	15	Feminino
129	G.H.C.M.	14	Masculino
130	N.B.S.	15	Masculino
131	D.R.M.	14	Feminino
132	I.F.	14	Feminino
133	G.M.S.	14	Masculino
134	L.A.S.	15	Feminino

Apêndice II

Resultados das EOAT das orelhas esquerda e direita dos 134 participantes no critério “Passa/Falha”

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	OE	OD	PASSA/FALHA
1	E.H.F.	FALHA	FALHA	FALHA
2	C.C.	FALHA	FALHA	FALHA
3	A.J.A.	FALHA	FALHA	FALHA
4	A.C.A.P.	FALHA	FALHA	FALHA
5	A.A.R.	FALHA	FALHA	FALHA
6	A.G.A.G.	FALHA	FALHA	FALHA
7	A.A.L.	FALHA	FALHA	FALHA
8	A.K.	FALHA	FALHA	FALHA
9	A.L.A.	FALHA	FALHA	FALHA
10	G.M.B.	PASSA	PASSA	PASSA
11	A.C.G.P.	PASSA	PASSA	PASSA
12	B.B.U.	FALHA	FALHA	FALHA
13	F.L.P.M.	PASSA	PASSA	PASSA
14	A.J.S.	FALHA	FALHA	FALHA
15	A.M.M.	FALHA	FALHA	FALHA
16	A.L.A.S.F.	PASSA	PASSA	PASSA
17	C.S.C.	FALHA	FALHA	FALHA
18	C.B.B.	PASSA	PASSA	PASSA
19	A.L.H.A.	FALHA	FALHA	FALHA
20	F.J.	FALHA	FALHA	FALHA
21	C.H.D.S.	PASSA	PASSA	PASSA
22	C.Y.F.	FALHA	FALHA	FALHA
23	A.S.X.	FALHA	FALHA	FALHA
24	A.F.C.	FALHA	PASSA	FALHA
25	A.P.J.	PASSA	FALHA	FALHA
26	A.L.C.G.	PASSA	FALHA	FALHA
27	A.H.	FALHA	PASSA	FALHA
28	B.V.R.	FALHA	FALHA	FALHA
29	A.C.B.R.	PASSA	FALHA	FALHA
30	A.S.S.	FALHA	FALHA	FALHA
31	C.M.P.	FALHA	FALHA	FALHA
32	A.C.S.R.	FALHA	FALHA	FALHA
33	B.G.V.	PASSA	PASSA	PASSA
34	A.B.V.	PASSA	PASSA	PASSA
35	G.F.	FALHA	FALHA	FALHA
36	C.L.R.	PASSA	PASSA	PASSA
37	A.S.F.	PASSA	FALHA	FALHA
38	B.R.M.A.	PASSA	FALHA	FALHA
39	A.K.D.B.	FALHA	FALHA	FALHA
40	D.M.	FALHA	FALHA	FALHA
41	A.L.P.C.	PASSA	FALHA	FALHA
42	A.P.	FALHA	FALHA	FALHA
43	B.B.	FALHA	FALHA	FALHA
44	A.A.G.O.	FALHA	FALHA	FALHA
45	B.F.	FALHA	FALHA	FALHA
46	B.A.G.F.L.	FALHA	FALHA	FALHA
47	M.G.P.	FALHA	FALHA	FALHA

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	OE	OD	PASSA/FALHA
48	L.C.M.	FALHA	FALHA	FALHA
49	Y.F.V.	FALHA	FALHA	FALHA
50	C.F.L.D.	FALHA	FALHA	FALHA
51	N.E.F.	PASSA	PASSA	PASSA
52	G.P.L.	FALHA	FALHA	FALHA
53	H.A.L.	FALHA	FALHA	FALHA
54	R.G.	FALHA	FALHA	FALHA
55	D.K.G.M.	FALHA	PASSA	FALHA
56	F.B.C.	FALHA	FALHA	FALHA
57	P.E.S.P.	FALHA	FALHA	FALHA
58	A.O.U.	FALHA	PASSA	FALHA
59	F.D.C.	FALHA	PASSA	FALHA
60	B.P.F.	FALHA	FALHA	FALHA
61	C.L.	FALHA	FALHA	FALHA
62	R.A.P.	FALHA	FALHA	FALHA
63	J.V.S.B.	PASSA	PASSA	PASSA
64	S.V.O.	FALHA	PASSA	FALHA
65	D.T.C.	FALHA	FALHA	FALHA
66	R.R.R.	FALHA	FALHA	FALHA
67	A.K.L.C.D.A.	PASSA	PASSA	PASSA
68	F.R.M.S.R.S.	FALHA	FALHA	FALHA
69	N.F.S.	PASSA	PASSA	PASSA
70	I.R.M.	FALHA	FALHA	FALHA
71	J.G.	FALHA	PASSA	FALHA
72	G.P.F.	FALHA	FALHA	FALHA
73	L.F.T.L.	PASSA	PASSA	PASSA
74	L.L.C.	FALHA	FALHA	FALHA
75	P.H.G.D.O.	FALHA	FALHA	FALHA
76	V.R.R.	FALHA	FALHA	FALHA
77	M.G.B.	FALHA	FALHA	FALHA
78	J.C.T.P.	FALHA	FALHA	FALHA
79	N.M.M.C.	PASSA	FALHA	FALHA
80	P.V.C.G.	PASSA	FALHA	FALHA
81	B.V.M.	FALHA	FALHA	FALHA
82	M.H.M.	FALHA	FALHA	FALHA
83	L.G.R.	FALHA	FALHA	FALHA
84	S.H.S.A.	PASSA	PASSA	PASSA
85	H.R.S.L.	FALHA	FALHA	FALHA
86	M.A.V.	PASSA	PASSA	PASSA
87	H.A.S.N.	FALHA	FALHA	FALHA
88	T.C.	PASSA	PASSA	PASSA
89	J.M.	FALHA	PASSA	FALHA
90	R.V.	FALHA	PASSA	FALHA
91	M.M.	FALHA	FALHA	FALHA
92	M.M.G.	FALHA	FALHA	FALHA
93	C.F.	FALHA	FALHA	FALHA
94	M.F.F.	PASSA	PASSA	PASSA
95	J.V.L.R.	FALHA	FALHA	FALHA
96	D.F.	PASSA	PASSA	PASSA
97	G.F.O.	PASSA	PASSA	PASSA
98	L.G.	FALHA	FALHA	FALHA
99	J.P.C.C.	FALHA	FALHA	FALHA
100	L.Y.	FALHA	FALHA	FALHA

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	OE	OD	PASSA/FALHA
101	J.B.V.T.	FALHA	FALHA	FALHA
102	M.S.	FALHA	FALHA	FALHA
103	M.V.O.	PASSA	PASSA	PASSA
104	M.L.C.	FALHA	FALHA	FALHA
105	T.S.C.	FALHA	FALHA	FALHA
106	H.F.	FALHA	PASSA	FALHA
107	L.T.Q.C.	PASSA	PASSA	PASSA
108	M.M.M.	PASSA	PASSA	PASSA
109	P.B.V.	FALHA	FALHA	FALHA
110	D.C.B.	FALHA	FALHA	FALHA
111	D.M.M.	FALHA	PASSA	FALHA
112	J.B.	PASSA	FALHA	FALHA
113	I.P.F.C.	FALHA	FALHA	FALHA
114	I.A.Q.	FALHA	FALHA	FALHA
115	G.D.	PASSA	FALHA	FALHA
116	I.S.O.	PASSA	FALHA	FALHA
117	E.F.	PASSA	PASSA	FALHA
118	J.O.M.	FALHA	FALHA	FALHA
119	F.C.F.M.	PASSA	PASSA	PASSA
120	I.A.P.E.	FALHA	FALHA	FALHA
121	G.F.B.R.	FALHA	PASSA	FALHA
122	E.L.B.S.	FALHA	FALHA	FALHA
123	F.L.M.	FALHA	FALHA	FALHA
124	G.M.P.	PASSA	FALHA	FALHA
125	J.A.L.C.R.	FALHA	FALHA	FALHA
126	F.P.S.	PASSA	FALHA	FALHA
127	N.M.C.L.G.B.	FALHA	FALHA	FALHA
128	L.K.M.	PASSA	PASSA	PASSA
129	G.H.C.M.	FALHA	FALHA	FALHA
130	N.B.S.	FALHA	FALHA	FALHA
131	D.R.M.	PASSA	PASSA	PASSA
132	I.F.	FALHA	FALHA	FALHA
133	G.M.S.	FALHA	FALHA	FALHA
134	L.A.S.	FALHA	FALHA	FALHA

Apêndice III

Resultados das EOAT segundo a amplitude e a relação S/R da Orelha Esquerda

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	1.5 KHz		2KHz		2,5KHz		3KHz		3,5KHz		4KHz	
		AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R
1	E.H.F.	-4	-5	-6	-1	-12	3	-16	4	-19	-1	-22	-4
2	C.C.	8	15	0	16	-6	17	-16	7	-9	16	-9	14
3	A.J.A.	-3	7	-14	4	-10	9	-14	9	-14	10	-18	5
4	A.C.A.P.	-2	1	-9	-2	-11	5	-5	14	-7	10	-14	1
5	A.A.R.	-8	-1	-11	5	-17	4	-20	2	-17	8	-14	4
6	A.G.A.G.	2	7	-7	5	-9	10	-10	8	-8	10	-11	14
7	A.A.L.	-2	8	-7	8	-12	10	-18	6	-16	6	-17	2
8	A.K.	2	14	-3	10	-12	4	-11	10	-11	6	-10	5
9	A.L.A.	0	9	-2	9	-8	16	-10	11	-13	8	-19	2
10	G.M.B.	8	9	1	8	-1	16	-10	11	-4	17	-9	10
11	A.C.G.P.	1	10	0	12	-6	13	-1	24	-6	18	-5	14
12	B.B.U.	-3	9	-4	13	-6	22	-9	19	-14	10	-17	3
13	F.L.P.M.	6	12	3	14	0	21	-11	11	-9	11	-6	11
14	A.J.S.	-5	3	-8	6	-20	-1	-18	6	-10	15	-17	4
15	A.M.M.	-1	-3	-8	-1	-13	3	-13	-3	-10	2	-12	1
16	A.L.A.S.F.	10	13	5	13	-7	12	-7	12	-7	8	-5	9
17	C.S.C.	4	15	-11	-1	-3	18	-7	16	-5	13	-13	8
18	C.B.B.	10	10	6	11	1	13	6	18	6	20	5	22
19	A.L.H.A.	-5	2	-10	5	-16	2	-16	9	-11	11	-13	7
20	F.J.	-3	4	-6	12	-13	7	-9	16	-1	25	-8	21
21	C.H.D.S.	6	6	3	13	-4	8	-5	14	0	17	-2	12
22	C.Y.F.	-2	8	-4	16	-17	8	-15	10	-12	13	-16	7
23	A.S.X.	-2	8	2	17	-3	19	-12	16	-20	3	-16	6
24	A.F.C.	4	10	0	10	-6	14	-14	5	-12	12	-8	14
25	A.P.J.	2	12	-2	10	-9	13	-11	12	-8	16	-12	9
26	A.L.C.G.	13	9	4	6	2	13	-2	12	-5	11	-3	12
27	A.H.	-2	4	-3	12	-7	14	-13	7	-4	17	-9	12
28	B.V.R.	-1	6	-5	10	-17	7	-24	4	-18	5	-24	-1
29	A.C.B.R.	-2	6	-2	12	-6	15	-12	14	-9	17	-11	10
30	A.S.S.	4	3	0	5	-11	-2	-11	9	-12	4	-11	2
31	C.M.P.	1	5	-1	6	-9	5	-12	4	-12	3	-6	10
32	A.C.S.R.	-5	7	-4	11	-13	5	-15	10	-14	8	-16	6
33	B.G.V.	8	14	4	16	-11	6	-10	11	-8	12	-11	10
34	A.B.V.	5	6	2	10	4	25	5	22	3	22	-5	9
35	G.F.	1	11	-4	10	-9	14	-12	11	-22	1	-19	0
36	C.L.R.	4	7	2	11	-3	11	-3	16	-3	17	-1	14
37	A.S.F.	9	9	11	22	6	18	0	23	2	20	0	16
38	B.R.M.A.	3	9	-6	9	-6	10	-10	12	-7	11	-8	10
39	A.K.D.B.	3	20	0	18	-11	11	-18	12	-18	8	-16	4
40	D.M.	-4	3	-12	0	-16	0	-15	5	-16	-1	-14	-2
41	A.L.P.C.	12	19	-1	9	-7	11	-10	12	-12	8	-6	12
42	A.P.	-5	2	-11	1	-21	-2	-14	1	-12	1	-18	-2
43	B.B.	-2	12	-3	15	-13	6	-12	17	-2	26	-8	15
44	A.A.G.O.	1	13	-11	3	-14	5	-20	0	-18	-1	-19	-2
45	B.F.	8	10	-1	10	-11	6	-17	10	-7	12	-10	11
46	B.A.G.F.L.	0	6	-12	5	-16	2	-6	20	-10	17	-18	5

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	1.5 KHz		2KHz		2,5KHz		3KHz		3,5KHz		4KHz	
		AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R
47	M.G.P.	1	11	-1	13	-4	13	-9	14	-7	19	-13	4
48	L.C.M.	-4	7	-16	-2	-15	4	-19	4	-18	-2	-15	1
49	Y.F.V.	2	6	-2	8	-17	0	-12	2	-14	-1	-15	0
50	C.F.L.D.	-3	2	-10	-1	-3	17	-7	15	-5	14	-10	5
51	N.E.F.	-2	7	-3	10	-2	20	0	19	-1	18	-9	7
52	G.P.L.	2	14	-7	9	-10	11	-9	14	-11	5	-14	-1
53	H.A.L.	-1	7	-10	8	-10	6	-13	5	-11	12	-15	3
54	R.G.	1	13	-4	10	-6	11	-15	8	-16	7	-15	3
55	D.K.G.M.	3	14	-2	13	-6	15	-11	9	-6	13	-12	5
56	F.B.C.	0	2	-4	7	-5	10	-7	12	-5	9	-12	-3
57	P.E.S.P.	9	22	-2	14	-13	5	-4	16	0	22	-6	9
58	A.O.U.	2	12	-4	8	-8	8	-12	5	-8	5	-7	4
59	F.D.C.	-6	-3	-12	1	-15	3	-15	2	-10	4	-17	-7
60	B.P.F.	6	16	-8	6	-6	14	-8	16	-5	11	-8	5
61	C.L.	-8	7	-9	8	-11	11	-13	11	-13	9	-16	2
62	R.A.P.	0	1	-5	0	-9	5	-14	0	-11	-2	-10	0
63	J.V.S.B.	5	10	2	12	3	15	-6	12	2	15	1	11
64	S.V.O.	-1	8	-1	12	2	20	-3	14	-5	9	-6	2
65	D.T.C.	2	7	-4	3	-12	6	-9	9	-10	10	-10	5
66	R.R.R.	-6	0	-4	10	-11	8	-14	8	-14	7	-18	2
67	A.K.L.C.D.A.	3	13	-3	9	-1	14	-5	14	-5	10	-6	6
68	F.R.M.S.R.S.	1	6	-7	4	-8	14	-6	14	-18	-1	-16	1
69	N.F.S.	11	13	2	10	-6	9	-8	9	-2	17	-7	9
70	I.R.M.	7	14	-1	13	-7	12	-5	14	-7	9	-9	2
71	J.G.	3	16	-1	19	-1	20	-3	23	-9	14	-17	3
72	G.P.F.	-4	5	-15	-1	-12	5	-13	9	-9	8	-20	0
73	L.F.T.L.	-4	10	-8	9	-3	13	-2	18	-3	12	-9	9
74	L.L.C.	1	6	-3	9	-4	12	-4	11	-12	5	-14	3
75	P.H.G.D.O.	-2	3	-5	4	-11	2	-19	1	-19	-3	-14	4
76	V.R.R.	-6	3	-7	8	-6	10	-12	8	-16	5	-13	1
77	M.G.B.	1	9	-4	1	-9	1	-10	1	-9	7	-10	2
78	J.C.T.P.	0	12	-12	5	-16	7	-19	1	-19	1	-14	-1
79	N.M.M.C.	1	8	1	11	-6	10	-5	16	-8	9	-10	6
80	P.V.C.G.	-7	8	-7	10	-6	17	-6	18	-6	14	-8	15
81	B.V.M.	-9	0	-18	-4	-23	-3	-20	3	-19	2	-13	3
82	M.H.M.	-7	4	-9	7	-20	0	-11	12	-12	10	-9	11
83	L.G.R.	3	13	-6	8	-4	14	-17	11	-6	17	-15	4
84	S.H.S.A.	7	14	-5	8	-2	17	5	21	-2	15	-7	7
85	H.R.S.L.	-7	-2	-10	7	-19	0	-22	2	-25	-2	-15	4
86	M.A.V.	-1	13	-2	9	-6	10	-7	11	2	17	-1	15
87	H.A.S.N.	-4	3	-1	14	-12	10	-16	3	-17	-2	-14	8
88	T.C.	5	13	1	16	-2	15	-5	16	-1	19	-7	7
89	J.M.	5	5	2	5	-2	8	0	13	-3	9	-3	7
90	R.V.	0	8	4	13	-1	14	1	19	2	19	-8	1
91	M.M.	-7	8	-12	8	-13	11	-14	13	-14	11	-17	5
92	M.M.G.	-5	7	-8	9	-17	6	-8	10	-12	6	-16	-1
93	C.F.	-4	12	-14	3	-13	12	-17	6	-21	-2	-15	5
94	M.F.F.	4	11	6	16	-2	13	-1	16	-5	7	1	12
95	J.V.L.R.	-5	9	-8	9	-7	16	-13	10	-15	9	-16	5
96	D.F.	5	18	-4	22	13	16	-12	13	-11	13	-11	10
97	G.F.O.	-4	6	-3	16	-8	9	-5	14	-8	10	-9	8
98	L.G.	-3	9	-8	10	-5	18	-11	16	-6	15	-12	8

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	1.5 KHz		2KHz		2,5KHz		3KHz		3,5KHz		4KHz	
		AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R
99	J.P.C.C.	19	5	4	-2	4	0	-13	2	-10	-1	-8	3
100	L.Y.	-8	-2	-10	5	-8	10	-12	8	-13	6	-16	1
101	J.B.V.T.	4	-1	2	8	-10	3	-5	11	-4	14	-15	0
102	M.S.	3	17	-6	11	-13	9	-15	11	-18	3	-18	0
103	M.V.O.	0	7	-7	6	-2	17	-5	18	-8	8	-9	7
104	M.L.C.	-14	3	-10	12	-15	8	-21	4	-19	1	-20	-2
105	T.S.C.	-9	1	-12	6	-12	10	-9	15	-15	3	-15	6
106	H.F.	6	13	5	16	-5	16	-10	12	-6	9	-13	-1
107	L.T.Q.C.	7	13	2	11	2	17	7	28	9	29	1	16
108	M.M.M.	-4	11	-5	16	-12	14	-11	14	-2	22	-6	11
109	P.B.V.	-11	10	-4	18	-13	11	-19	6	-18	8	-20	-1
110	D.C.B.	-12	-5	-10	-1	-14	7	-20	3	-22	-2	-12	7
111	D.M.M.	-2	3	-4	8	-9	9	-10	7	-4	16	-6	12
112	J.B.	6	14	-2	7	-5	11	-7	10	-6	11	-4	12
113	I.P.F.C.	5	5	-2	3	-7	1	-13	-4	-10	5	-13	4
114	I.A.Q.	8	0	-3	-1	-9	2	-10	1	-8	0	-1	1
115	G.D.	-5	7	-6	7	-4	18	-7	16	-8	11	-8	13
116	I.S.O.	-1	7	-4	15	-11	9	-6	18	-4	16	-3	21
117	E.F.	7	18	6	24	-9	15	1	25	-7	18	-11	9
118	J.O.M.	0	5	-2	8	-16	3	-12	10	-7	14	-1	18
119	F.C.F.M.	1	13	6	17	-3	10	-5	15	-4	9	-3	8
120	I.A.P.E.	-2	6	-12	2	-24	-3	-24	-1	-18	-3	-15	-2
121	G.F.B.R.	4	16	-1	19	-10	10	-15	7	-17	6	-9	8
122	E.L.B.S.	-5	6	-10	6	-16	5	-24	1	-17	4	-16	5
123	F.L.M.	-9	6	-14	1	-9	10	-16	4	-13	9	-13	7
124	G.M.P.	5	17	4	15	-7	12	-3	22	13	12	-4	15
125	J.A.L.C.R.	-3	4	-11	4	-10	12	-17	10	-8	14	-11	8
126	F.P.S.	10	16	9	20	-1	11	1	17	0	13	5	7
127	N.M.C.L.G.B.	-6	7	-3	17	-7	17	-11	12	-13	9	-20	0
128	L.K.M.	-3	9	-1	12	-5	15	-2	17	-5	16	-8	6
129	G.H.C.M.	-2	3	-6	7	-13	5	13	10	15	6	-22	-1
130	N.B.S.	1	4	-6	8	-11	6	-13	11	-13	5	-21	-1
131	D.R.M.	13	22	1	16	-1	22	-12	12	-4	17	5	24
132	I.F.	18	-6	-15	5	-16	7	-22	3	-18	1	-16	0
133	G.M.S.	-3	1	-7	2	-12	7	19	2	-12	5	-16	2
134	L.A.S.	-7	-2	-13	-2	15	9	-21	7	-19	3	19	0

Apêndice IV

Resultados das EOAT segundo a amplitude e a relação S/R da Orelha Direita

Sujeito	Identificação	1.5 KHz		2KHz		2,5KHz		3KHz		3,5KHz		4KHz	
		AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R
1	E.H.F.	13	2	0	-1	-14	-3	-18	-3	-12	-1	-15	2
2	C.C.	5	15	-1	17	-3	20	-7	15	-7	9	-15	5
3	A.J.A.	3	16	-12	3	-14	11	-11	13	-10	7	-14	6
4	A.C.A.P.	1	5	-6	3	-8	5	-13	10	-6	9	-16	-1
5	A.A.R.	-4	1	-11	1	-14	5	-13	7	-17	0	-18	2
6	A.G.A.G.	1	12	-1	14	-9	11	-13	9	-11	8	-7	12
7	A.A.L.	0	6	-3	12	-8	11	-18	3	-10	10	-12	10
8	A.K.	-2	5	2	14	-7	11	-12	8	-12	5	-9	7
9	A.L.A.	-2	4	0	12	-5	14	-18	3	-18	2	-19	2
10	G.M.B.	6	11	-2	12	-1	20	1	21	-2	17	-9	9
11	A.C.G.P.	4	8	-2	9	-3	16	-8	15	-2	17	-2	15
12	B.B.U.	3	5	-6	8	-9	11	-15	10	-8	15	-14	9
13	F.L.P.M.	5	10	-6	6	-3	15	0	22	2	22	2	25
14	A.J.S.	-6	3	-6	7	-17	5	-26	-1	-20	2	-14	3
15	A.M.M.	4	8	-6	5	-10	10	-15	9	-8	16	-12	5
16	A.L.A.S.F.	11	13	6	14	-1	13	-1	16	-2	13	-1	16
17	C.S.C.	-7	3	-4	7	-7	11	-18	-1	-21	-4	-17	-2
18	C.B.B.	10	9	9	16	4	21	1	17	4	19	4	19
19	A.L.H.A.	-2	4	-8	3	-12	8	-14	9	-9	9	-12	18
20	F.J.	2	5	-4	4	-1	8	-2	12	-6	0	-2	2
21	C.H.D.S.	9	11	3	10	-7	10	-8	8	-6	13	-3	12
22	C.Y.F.	1	10	-2	18	-9	18	-13	11	-4	16	-14	6
23	A.S.X.	6	19	4	19	-11	11	-12	10	-9	2	-12	8
24	A.F.C.	7	8	-1	8	-6	12	-6	12	1	17	-1	14
25	A.P.J.	6	15	-4	8	-9	11	-7	14	-20	-1	-19	0
26	A.L.C.G.	8	4	5	10	-2	8	2	16	-4	10	-3	9
27	A.H.	5	13	3	18	-9	7	-12	8	2	23	-8	14
28	B.V.R.	1	13	-16	13	-17	2	-19	7	-20	3	-22	-1
29	A.C.B.R.	-4	5	-3	10	-12	6	-13	8	-15	5	-22	-2
30	A.S.S.	3	15	-4	12	-4	19	-8	12	-14	2	-16	2
31	C.M.P.	11	4	-2	-4	-6	4	-11	4	-5	5	-6	1
32	A.C.S.R.	-1	4	-2	16	-2	18	-6	16	-15	7	-12	6
33	B.G.V.	8	16	4	16	-4	17	-10	13	-8	10	-12	13
34	A.B.V.	4	9	6	18	-1	15	-3	16	3	13	0	16
35	G.F.	-1	12	-1	17	-13	10	-20	9	-25	-2	-18	-1
36	C.L.R.	4	11	3	13	-5	10	1	21	-7	9	-3	11
37	A.S.F.	26	-2	13	3	0	0	2	10	2	8	-3	5
38	B.R.M.A.	7	15	2	14	-6	18	-13	15	-3	18	-8	12
39	A.K.D.B.	4	16	3	23	-2	22	-13	14	-13	12	-15	6
40	D.M.	-3	-2	-9	-1	-23	-4	-21	-2	-19	-4	-19	-1
41	A.L.P.C.	11	15	9	16	-7	10	-2	17	-5	7	-9	4
42	A.P.	-7	-6	-8	2	-15	2	-16	-2	-15	2	-17	-3
43	B.B.	9	4	5	10	-3	5	-11	5	0	15	-9	6
44	A.A.G.O.	-1	7	-13	0	-11	9	-16	1	-12	5	-17	-2
45	B.F.	11	1	3	4	-3	4	-9	5	0	10	-6	2
46	B.A.G.F.L.	-1	7	-5	10	-16	4	-15	9	-12	13	-9	11
47	M.G.P.	9	21	-2	10	-7	10	-13	4	-12	4	-13	1

Sujeito	Identificação	1.5 KHz		2KHz		2,5KHz		3KHz		3,5KHz		4KHz	
		AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R
48	L.C.M.	-7	6	-7	12	-18	3	-16	5	-13	10	-16	-1
49	Y.F.V.	5	3	-1	2	-9	0	-8	1	-8	1	-13	-4
50	C.F.L.D.	0	14	-13	2	-10	11	-11	15	-15	7	-18	4
51	N.E.F.	0	12	-6	10	-8	9	0	20	-1	15	-8	8
52	G.P.L.	5	18	-4	13	-8	11	-8	14	-9	9	-13	4
53	H.A.L.	4	12	-6	8	-14	10	-18	3	-15	11	17	3
54	R.G.	3	11	0	15	-4	17	-10	13	-14	5	-16	0
55	D.K.G.M.	2	10	5	23	3	26	-3	19	-5	14	-10	7
56	F.B.C.	4	14	3	16	-5	19	-11	9	-1	16	-8	5
57	P.E.S.P.	5	16	7	16	-2	8	-14	-3	-4	16	-3	17
58	A.O.U.	3	15	-6	11	-10	10	-3	18	-1	19	-8	11
59	F.D.C.	1	12	0	16	-9	13	-12	11	-10	12	-11	6
60	B.P.F.	2	15	1	17	-10	10	-14	7	-12	12	-9	9
61	C.L.	-10	3	-20	0	-20	6	-18	5	-16	3	-17	-2
62	R.A.P.	-13	-3	-14	0	-16	2	-19	4	-16	4	-18	-3
63	J.V.S.B.	9	10	5	14	2	15	6	22	2	17	0	14
64	S.V.O.	-2	13	6	23	-1	21	-2	19	-2	18	-5	7
65	D.T.C.	1	15	1	21	2	25	-4	18	-2	19	-13	4
66	R.R.R.	0	11	-8	10	-10	12	-17	7	-14	8	-20	-1
67	A.K.L.C.D.A.	8	18	-1	13	-1	18	-2	17	-6	9	-6	8
68	F.R.M.S.R.S.	-1	4	-5	10	-14	8	-11	12	-19	1	-19	-3
69	N.F.S.	8	11	6	17	-3	13	0	18	-3	14	2	16
70	I.R.M.	4	14	-6	7	-9	8	-19	1	-14	3	-12	-2
71	J.G.	6	22	-1	23	-4	22	-4	19	-7	17	-10	9
72	G.P.F.	-4	9	-10	6	-15	2	-15	4	-13	6	-14	2
73	L.F.T.L.	-1	8	1	13	-8	10	-4	14	-3	15	-8	10
74	L.L.C.	2	5	-2	10	-8	8	-7	13	-12	7	-17	0
75	P.H.G.D.O.	-4	15	-13	9	-14	13	-13	13	-13	10	-17	1
76	V.R.R.	-7	3	-8	3	-7	15	-6	11	-9	6	-12	-1
77	M.G.B.	-3	4	-6	3	-5	9	-7	11	-7	10	-13	1
78	J.C.T.P.	-3	13	-10	9	-16	7	-17	2	-22	-3	-18	-2
79	N.M.M.C.	7	15	-4	8	-3	15	2	20	-11	5	-19	0
80	P.V.C.G.	-1	13	-5	10	-6	17	-13	11	-3	15	-12	4
81	B.V.M.	-8	9	-16	2	-26	-5	-12	14	-8	15	-11	8
82	M.H.M.	-6	4	-11	10	-8	14	-10	8	-15	7	-16	9
83	L.G.R.	4	9	-6	7	-4	15	-17	8	-6	12	-16	4
84	S.H.S.A.	5	12	1	12	5	21	-4	12	-6	9	-3	9
85	H.R.S.L.	-8	2	-12	3	-14	6	-17	10	-20	-3	-19	0
86	M.A.V.	-1	6	2	16	0	19	4	23	-4	19	-3	9
87	H.A.S.N.	-1	6	-1	8	-6	11	-13	7	-10	9	-11	6
88	T.C.	5	15	3	15	3	20	-8	9	1	13	-5	7
89	J.M.	4	7	2	10	-2	13	2	16	2	17	-6	11
90	R.V.	4	9	1	12	6	20	0	17	2	14	-3	9
91	M.M.	-8	12	-12	8	-13	10	-15	13	-14	8	-15	5
92	M.M.G.	6	23	4	21	0	21	-2	20	-13	10	-13	12
93	C.F.	-7	6	-16	4	-17	2	-23	0	-18	4	-11	7
94	M.F.F.	10	28	10	26	1	22	-7	15	-4	16	-10	6
95	J.V.L.R.	-9	3	-3	16	-3	23	-6	17	-13	7	-8	9
96	D.F.	9	17	4	16	-9	9	-6	10	-3	16	-3	15
97	G.F.O.	7	18	-4	14	-2	23	2	21	-6	15	-9	6
98	L.G.	3	13	-5	7	-2	19	-5	20	-3	21	-2	19
99	J.P.C.C.	21	3	4	-2	-4	2	-9	3	-12	-4	-9	-2

Sujeito	Identificação	1.5 KHz		2KHz		2,5KHz		3KHz		3,5KHz		4KHz	
		AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R
100	L.Y.	-4	3	-3	10	-10	10	-12	9	-8	12	-17	0
101	J.B.V.T.	2	9	-9	3	-9	11	-11	10	-10	9	-18	3
102	M.S.	5	16	-4	15	-7	16	-10	16	-14	7	-21	-4
103	M.V.O.	-1	10	-2	11	-9	8	-4	17	1	19	-2	10
104	M.L.C.	-10	1	-14	-1	-22	-2	-19	1	-20	3	-17	1
105	T.S.C.	-3	5	-5	8	-15	2	-20	-4	-15	4	-14	-1
106	H.F.	13	14	6	18	0	16	0	19	-8	13	-8	6
107	L.T.Q.C.	8	16	3	12	0	18	-2	21	-2	16	-2	10
108	M.M.M.	-1	17	-7	13	-8	11	-2	22	-9	12	-9	7
109	P.B.V.	-6	14	-12	5	-14	11	-18	9	-19	3	-16	-1
110	D.C.B.	-6	4	-7	8	-12	8	-12	14	-12	9	-16	3
111	D.M.M.	7	14	-2	12	-12	8	-9	16	-7	13	-5	17
112	J.B.	4	8	-4	8	-8	9	-8	11	-9	8	-11	4
113	I.P.F.C.	4	8	-6	4	-10	6	-14	3	-7	11	-14	6
114	I.A.Q.	1	-1	-6	3	-9	9	-7	10	-13	4	-11	0
115	G.D.	-2	1	-5	9	-10	8	-10	11	-13	4	-12	7
116	I.S.O.	-3	2	-9	5	-11	6	-10	9	-12	12	-13	4
117	E.F.	8	16	5	18	4	21	-1	21	-2	15	-4	9
118	J.O.M.	0	7	-2	9	-4	17	-7	12	-8	15	-17	7
119	F.C.F.M.	4	16	3	15	2	15	3	20	0	15	-2	13
120	I.A.P.E.	-5	-3	-9	3	-14	6	-9	10	-9	12	-11	6
121	G.F.B.R.	-5	12	-2	16	-4	19	-6	18	-7	15	-12	6
122	E.L.B.S.	-3	6	-10	10	-16	7	-20	2	-15	8	-17	5
123	F.L.M.	-1	15	-7	13	-7	16	-8	17	-15	3	-8	12
124	G.M.P.	12	7	4	11	-2	13	-17	7	-2	23	-2	15
125	J.A.L.C.R.	5	5	-3	4	-8	7	-9	13	-9	10	-11	5
126	F.P.S.	12	26	6	20	-9	13	-17	8	-18	-1	-16	0
127	N.M.C.L.G.B.	1	17	-3	16	-6	13	-10	10	-16	3	-20	-5
128	L.K.M.	-3	8	4	21	0	23	-1	22	4	25	-1	20
129	G.H.C.M.	-4	6	-3	12	-14	7	-11	14	-16	1	-17	3
130	N.B.S.	3	5	-2	14	-15	6	-19	6	-19	5	-19	3
131	D.R.M.	9	18	10	20	-1	21	-4	16	7	25	1	10
132	I.F.	-14	-6	-14	-5	-13	5	-15	7	-13	1	-10	0
133	G.M.S.	0	3	-2	11	-12	7	-18	1	-12	5	-11	7
134	L.A.S.	-9	-2	-7	7	-13	8	-15	14	-20	2	-17	3

Apêndice V

Resultados das EOAPD das orelhas esquerda e direita dos 134 participantes no critério “Passa/Falha”

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	OE	OD	PASSA/FALHA
1	E.H.F.	Falha	Falha	Falha
2	C.C.	Falha	Falha	Falha
3	A.J.A.	Falha	Falha	Falha
4	A.C.A.P.	Falha	Falha	Falha
5	A.A.R.	Falha	Falha	Falha
6	A.G.A.G.	Falha	Falha	Falha
7	A.A.L.	Falha	Falha	Falha
8	A.K.	Falha	Falha	Falha
9	A.L.A.	Falha	Falha	Falha
10	G.M.B.	Falha	Falha	Falha
11	A.C.G.P.	Falha	Falha	Falha
12	B.B.U.	Falha	Falha	Falha
13	F.L.P.M.	Falha	Falha	Falha
14	A.J.S.	Falha	Falha	Falha
15	A.M.M.	Falha	Falha	Falha
16	A.L.A.S.F.	passa	passa	Passa
17	C.S.C.	Falha	Falha	Falha
18	C.B.B.	Falha	Falha	Falha
19	A.L.H.A.	Falha	Falha	Falha
20	F.J.	Falha	Falha	Falha
21	C.H.D.S.	Falha	Falha	Falha
22	C.Y.F.	Falha	Falha	Falha
23	A.S.X.	Falha	Falha	Falha
24	A.F.C.	Falha	Falha	Falha
25	A.P.J.	Falha	Falha	Falha
26	A.L.C.G.	Falha	Falha	Falha
27	A.H.	Falha	Falha	Falha
28	B.V.R.	Falha	Falha	Falha
29	A.C.B.R.	Falha	Falha	Falha
30	A.S.S.	Falha	Falha	Falha
31	C.M.P.	Falha	Falha	Falha
32	A.C.S.R.	Falha	Falha	Falha
33	B.G.V.	Falha	Falha	Falha
34	A.B.V.	Falha	passa	Falha
35	G.F.	Falha	Falha	Falha
36	C.L.R.	Falha	passa	Falha
37	A.S.F.	passa	Falha	Falha
38	B.R.M.A.	Falha	passa	Falha
39	A.K.D.B.	Falha	Falha	Falha
40	D.M.	passa	Falha	Falha
41	A.L.P.C.	passa	passa	Passa
42	A.P.	Falha	Falha	Falha
43	B.B.	Falha	Falha	Falha
44	A.A.G.O.	Falha	Falha	Falha
45	B.F.	Falha	Falha	Falha
46	B.A.G.F.L.	Falha	Falha	Falha
47	M.G.P.	Falha	passa	Falha

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	OE	OD	PASSA/FALHA
48	L.C.M.	Falha	Falha	Falha
49	Y.F.V.	Falha	Falha	Falha
50	C.F.L.D.	Falha	Falha	Falha
51	N.E.F.	Falha	Falha	Falha
52	G.P.L.	Falha	Falha	Falha
53	H.A.L.	Falha	Falha	Falha
54	R.G.	Falha	Falha	Falha
55	D.K.G.M.	Falha	Falha	Falha
56	F.B.C.	Falha	Falha	Falha
57	P.E.S.P.	Falha	Falha	Falha
58	A.O.U.	Falha	Falha	Falha
59	F.D.C.	Falha	Falha	Falha
60	B.P.F.	Falha	Falha	Falha
61	C.L.	Falha	Falha	Falha
62	R.A.P.	Falha	Falha	Falha
63	J.V.S.B.	Falha	Falha	Falha
64	S.V.O.	Falha	Falha	Falha
65	D.T.C.	Falha	Falha	Falha
66	R.R.R.	Falha	Falha	Falha
67	A.K.L.C.D.A.	Falha	Falha	Falha
68	F.R.M.S.R.S.	Falha	Falha	Falha
69	N.F.S.	passa	passa	Passa
70	I.R.M.	Falha	Falha	Falha
71	J.G.	Falha	Falha	Falha
72	G.P.F.	Falha	Falha	Falha
73	L.F.T.L.	Falha	Falha	Falha
74	L.L.C.	Falha	Falha	Falha
75	P.H.G.D.O.	Falha	Falha	Falha
76	V.R.R.	Falha	Falha	Falha
77	M.G.B.	Falha	Falha	Falha
78	J.C.T.P.	Falha	Falha	Falha
79	N.M.M.C.	Falha	Falha	Falha
80	P.V.C.G.	Falha	Falha	Falha
81	B.V.M.	Falha	Falha	Falha
82	M.H.M.	Falha	Falha	Falha
83	L.G.R.	Falha	Falha	Falha
84	S.H.S.A.	Falha	Falha	Falha
85	H.R.S.L.	Falha	Falha	Falha
86	M.A.V.	Falha	Falha	Falha
87	H.A.S.N.	Falha	Falha	Falha
88	T.C.	Falha	Falha	Falha
89	J.M.	Falha	Falha	Falha
90	R.V.	passa	Falha	Falha
91	M.M.	Falha	Falha	Falha
92	M.M.G.	Falha	Falha	Falha
93	C.F.	Falha	Falha	Falha
94	M.F.F.	passa	Falha	Falha
95	J.V.L.R.	passa	Falha	Falha
96	D.F.	Falha	Falha	Falha
97	G.F.O.	passa	Falha	Falha
98	L.G.	Falha	Falha	Falha
99	J.P.C.C.	Falha	Falha	Falha
100	L.Y.	Falha	Falha	Falha

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	OE	OD	PASSA/FALHA
101	J.B.V.T.	Falha	Falha	Falha
102	M.S.	Falha	Falha	Falha
103	M.V.O.	Falha	Falha	Falha
104	M.L.C.	Falha	Falha	Falha
105	T.S.C.	Falha	Falha	Falha
106	H.F.	Falha	Falha	Falha
107	L.T.Q.C.	Falha	Falha	Falha
108	M.M.M.	Falha	Falha	Falha
109	P.B.V.	Falha	Falha	Falha
110	D.C.B.	Falha	Falha	Falha
111	D.M.M.	Falha	Falha	Falha
112	J.B.	Falha	Falha	Falha
113	I.P.F.C.	Falha	Falha	Falha
114	I.A.Q.	Falha	Falha	Falha
115	G.D.	Falha	Falha	Falha
116	I.S.O.	Falha	Falha	Falha
117	E.F.	Falha	Falha	Falha
118	J.O.M.	Falha	Falha	Falha
119	F.C.F.M.	Falha	falha	Falha
120	I.A.P.E.	Falha	falha	Falha
121	G.F.B.R.	Falha	falha	Falha
122	E.L.B.S.	Falha	falha	Falha
123	F.L.M.	Falha	falha	Falha
124	G.M.P.	Falha	Falha	Falha
125	J.A.L.C.R.	Falha	passa	Falha
126	F.P.S.	Falha	falha	Falha
127	N.M.C.L.G.B.	Falha	passa	Falha
128	L.K.M.	Falha	falha	Falha
129	G.H.C.M.	Falha	falha	Falha
130	N.B.S.	passa	Falha	Falha
131	D.R.M.	passa	falha	Falha
132	I.F.	Falha	falha	Falha
133	G.M.S.	Falha	falha	Falha
134	L.A.S.	Falha	passa	Falha

Apêndice VI

Resultados das EOAPD segundo a amplitude e relação S/R da Orelha Esquerda

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	2 KHz		4KHz		6KHz		8KHz		10KHz		12KHz	
		AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R
1	E.H.F.	12	8	3	11	-3	17	-1	19	-5	6	-19	-2
2	C.C.	15	23	8	28	10	30	-8	8	-12	1	3	14
3	A.J.A.	-3	8	-3	17	-12	8	-9	9	10	21	-20	-2
4	A.C.A.P.	3	3	-2	15	-7	13	-8	12	-1	12	-9	6
5	A.A.R.	0	5	4	24	-6	14	-6	14	-9	7	-4	7
6	A.G.A.G.	5	8	6	25	1	20	1	12	6	17	-10	6
7	A.A.L.	0	10	1	21	-1	19	-11	7	-1	14	-4	5
8	A.K.	13	25	-1	19	1	21	-8	10	7	22	-1	10
9	A.L.A.	6	13	-1	19	-6	14	6	24	9	23	-8	12
10	G.M.B.	14	28	4	24	8	28	-7	13	9	23	0	15
11	A.C.G.P.	13	20	5	25	11	31	1	20	7	21	-11	2
12	B.B.U.	10	17	3	23	-5	15	-18	-4	-20	-6	-20	-8
13	F.L.P.M.	13	24	1	21	5	25	0	18	3	18	-20	-2
14	A.J.S.	5	17	-3	17	-11	9	-15	4	-9	8	-14	3
15	A.M.M.	6	10	9	29	7	27	-11	8	5	18	-14	-2
16	A.L.A.S.F.	17	18	6	23	3	23	1	20	5	25	2	18
17	C.S.C.	11	13	8	28	4	24	6	23	2	17	-17	-3
18	C.B.B.	10	11	15	35	-2	18	-15	3	-1	13	-20	-3
19	A.L.H.A.	-2	7	-2	18	5	25	-9	11	1	13	-12	1
20	F.J.	4	5	6	21	-2	13	1	5	-19	-10	-10	5
21	C.H.D.S.	18	6	9	29	5	25	6	26	5	14	-16	-2
22	C.Y.F.	7	22	0	20	-4	16	-20	-1	-8	7	-13	3
23	A.S.X.	12	23	8	28	3	21	-8	10	2	18	-3	13
24	A.F.C.	14	24	3	23	4	24	-8	10	1	14	3	18
25	A.P.J.	12	20	3	20	0	17	3	22	10	22	-10	1
26	A.L.C.G.	18	14	10	30	9	26	-13	4	-9	2	1	14
27	A.H.	-3	1	4	24	2	22	11	25	-7	6	-18	-2
28	B.V.R.	4	12	-10	10	-20	0	-19	1	-20	-5	-20	-9
29	A.C.B.R.	9	6	2	22	6	26	0	14	-7	13	-14	2
30	A.S.S.	3	-2	0	15	3	18	-1	6	-1	8	-2	9
31	C.M.P.	22	5	12	7	14	12	22	17	23	21	-9	4
32	A.C.S.R.	4	9	-3	17	-5	15	-15	4	-1	17	-20	-8
33	B.G.V.	6	5	4	24	-1	19	-15	4	1	16	-2	11
34	A.B.V.	13	23	7	27	8	28	-10	10	3	17	-5	8
35	G.F.	6	5	5	25	0	20	7	19	12	26	-12	3
36	C.L.R.	12	20	3	23	9	29	-6	8	-3	9	-5	2
37	A.S.F.	15	13	4	21	13	29	1	12	14	28	3	15
38	B.R.M.A.	8	13	5	25	1	21	-7	13	-1	13	-7	13
39	A.K.D.B.	14	26	2	22	-5	15	-17	-1	5	21	-7	7
40	D.M.	9	18	3	23	5	25	-3	12	3	17	-4	12
41	A.L.P.C.	16	24	7	27	13	32	5	24	17	35	-3	11
42	A.P.	4	2	-9	11	-4	16	-20	-2	-8	8	-13	-2
43	B.B.	12	23	6	26	12	32	-10	7	1	15	-13	-2
44	A.A.G.O.	-8	-9	-5	15	3	23	-8	9	-16	-1	-10	5
45	B.F.	19	7	3	14	-2	18	-7	5	-6	2	-4	12
46	B.A.G.F.L.	4	8	-1	19	4	24	10	29	10	24	-20	-5
47	M.G.P.	11	15	6	23	11	31	25	45	0	19	-9	2

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	2 KHz		4KHz		6KHz		8KHz		10KHz		12KHz	
		AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R
48	L.C.M.	3	11	-12	8	-2	18	4	24	-5	6	-15	3
49	Y.F.V.	5	20	-12	8	-19	1	-15	5	-13	6	-13	-1
50	C.F.L.D.	13	22	5	24	9	28	13	15	19	23	-7	5
51	N.E.F.	12	27	7	27	7	27	8	23	15	28	-14	3
52	G.P.L.	5	14	5	25	5	25	4	22	2	16	-14	3
53	H.A.L.	3	12	4	24	-3	17	0	18	-12	3	-12	5
54	R.G.	8	8	-3	14	-6	14	-13	3	-20	-4	-8	3
55	D.K.G.M.	16	17	5	16	-1	19	-12	-3	3	22	-8	6
56	F.B.C.	11	8	5	0	3	23	5	20	7	20	-11	0
57	P.E.S.P.	14	21	-8	7	-7	9	-7	5	-8	2	-14	-1
58	A.O.U.	-8	3	1	21	2	22	-20	-4	-3	12	-19	-7
59	F.D.C.	-1	1	-1	15	-3	17	-2	14	1	11	-15	-1
60	B.P.F.	7	18	6	23	1	21	-15	3	-8	8	-12	5
61	C.L.	2	2	-9	0	-2	12	-20	-10	2	6	-7	-1
62	R.A.P.	12	7	-3	17	0	20	0	8	-2	7	-12	1
63	J.V.S.B.	8	9	4	23	5	25	-11	1	9	19	5	16
64	S.V.O.	11	24	6	26	5	25	-7	1	8	25	-7	7
65	D.T.C.	14	15	3	9	0	17	-5	5	-4	7	-10	4
66	R.R.R.	11	17	5	25	7	27	10	25	11	24	-16	-3
67	A.K.L.C.D.A.	17	27	9	19	-1	19	-12	-2	-3	6	-2	12
68	F.R.M.S.R.S.	7	17	0	20	-10	10	-18	-2	-19	-5	-18	-8
69	N.F.S.	13	18	6	24	7	25	-4	16	4	17	-3	12
70	I.R.M.	3	4	4	14	-1	18	-10	1	-20	-12	-1	3
71	J.G.	14	6	4	11	-4	10	-14	-6	-3	12	-9	9
72	G.P.F.	2	-1	-5	11	-6	14	-14	-5	4	9	-16	-6
73	L.F.T.L.	4	15	5	25	-1	19	0	20	3	19	-10	0
74	L.L.C.	2	2	0	13	-9	11	-14	-9	-10	1	-20	-5
75	P.H.G.D.O.	3	15	-6	14	-11	9	-13	1	-2	5	-19	-2
76	V.R.R.	3	13	2	22	3	23	0	13	-1	11	-16	0
77	M.G.B.	-3	8	2	22	8	28	0	18	1	16	-6	7
78	J.C.T.P.	4	17	-1	19	-6	14	-16	2	-9	8	-10	10
79	N.M.M.C.	14	22	9	29	7	27	8	23	15	27	-11	1
80	P.V.C.G.	3	18	5	22	7	25	4	17	13	27	-9	3
81	B.V.M.	3	2	-10	10	4	24	8	28	8	24	-17	-5
82	M.H.M.	7	1	2	17	-8	12	3	23	6	19	-11	5
83	L.G.R.	11	16	-3	27	-13	7	-9	7	0	10	-15	2
84	S.H.S.A.	12	15	4	18	2	14	4	17	5	13	-20	-13
85	H.R.S.L.	-2	8	-4	16	-14	6	-20	-4	-10	6	-11	8
86	M.A.V.	9	24	8	28	12	32	7	25	-8	4	-7	2
87	H.A.S.N.	1	8	-2	18	-4	16	-5	14	0	17	-14	0
88	T.C.	14	28	5	25	1	21	1	20	1	15	-16	-2
89	J.M.	9	15	7	22	6	26	-7	12	7	23	-13	3
90	R.V.	16	20	11	25	9	21	15	33	21	33	1	14
91	M.M.	13	3	-2	1	4	24	10	27	1	12	-14	6
92	M.M.G.	-6	-4	-1	19	-12	6	-4	8	-5	6	-8	-1
93	C.F.	5	14	4	22	9	29	8	25	-6	5	-14	1
94	M.F.F.	16	28	8	28	7	27	4	11	3	13	4	21
95	J.V.L.R.	5	6	5	22	6	23	8	26	16	24	-3	9
96	D.F.	10	18	3	23	4	24	-3	14	-3	14	-13	4
97	G.F.O.	11	25	-1	19	3	23	-1	18	4	18	6	24
98	L.G.	9	20	4	24	1	21	-20	-16	-1	14	-11	0
99	J.P.C.C.	21	0	6	12	7	12	4	5	12	20	1	9

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	2 KHz		4KHz		6KHz		8KHz		10KHz		12KHz	
		AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R
100	L.Y.	-3	9	0	20	-2	18	5	25	6	19	-10	9
101	J.B.V.T.	5	7	-1	19	0	20	-16	2	13	28	-2	15
102	M.S.	12	17	2	22	5	25	-9	8	-14	-4	-11	-2
103	M.V.O.	6	21	4	24	7	27	6	21	12	21	-20	0
104	M.L.C.	-15	-16	-8	9	-20	0	-7	13	-20	-7	-14	0
105	T.S.C.	3	11	-4	15	-9	11	-11	9	-16	-3	-18	-6
106	H.F.	13	23	-1	19	3	23	-8	7	-4	12	-10	3
107	L.T.Q.C.	15	30	8	28	2	22	11	28	19	33	-15	-4
108	M.M.M.	-15	-6	-8	8	-20	0	-15	-8	-4	4	-8	0
109	P.B.V.	3	16	-2	18	-1	19	-19	-2	-15	0	-20	-4
110	D.C.B.	-7	8	-5	15	-8	12	-20	0	-18	-4	-20	-4
111	D.M.M.	10	20	7	27	1	21	-6	9	-3	9	-10	7
112	J.B.	7	11	1	15	-7	7	-16	7	2	11	-12	-5
113	I.P.F.C.	11	14	0	15	-1	19	-14	5	-13	-1	-11	5
114	I.A.Q.	4	1	-6	3	-5	11	0	11	8	14	-11	3
115	G.D.	3	11	0	20	-4	16	-17	-3	1	11	-2	18
116	I.S.O.	4	15	-1	19	-2	18	-6	10	4	20	-10	4
117	E.F.	17	25	8	28	6	26	-14	2	3	20	-3	12
118	J.O.M.	5	11	-2	18	1	21	-17	3	1	15	-3	11
119	F.C.F.M.	15	23	9	29	10	30	12	29	3	23	-11	8
120	I.A.P.E.	8	0	5	3	1	16	-10	-10	3	3	-3	5
121	G.F.B.R.	11	23	4	24	0	20	-11	-1	3	20	-14	2
122	E.L.B.S.	-3	-1	-1	19	-4	16	-12	-2	-3	11	-16	-4
123	F.L.M.	8	21	1	21	-5	15	-13	6	-12	8	-11	3
124	G.M.P.	12	16	4	24	8	28	6	21	14	30	-6	14
125	J.A.L.C.R.	-4	9	0	20	5	25	-20	-7	1	13	3	15
126	F.P.S.	18	33	10	30	2	22	-14	1	-3	17	-9	1
127	N.M.C.L.G.B.	7	22	-2	18	-2	18	-19	0	-14	2	-12	0
128	L.K.M.	5	14	-2	18	-16	4	-16	-3	4	18	9	23
129	G.H.C.M.	-5	-2	-10	10	-8	12	-4	14	7	23	-14	0
130	N.B.S.	12	17	-3	17	-5	15	-3	12	10	20	-5	10
131	D.R.M.	12	19	7	27	17	37	14	32	13	29	1	16
132	I.F.	-1	14	5	24	-14	6	-15	4	-19	-6	-7	7
133	G.M.S.	5	15	-6	14	-1	19	0	17	5	21	-16	0
134	L.A.S.	-7	6	-4	16	5	25	4	24	10	22	-5	8

Apêndice VII

Resultados das EOAPD segundo a amplitude e a relação S/R da Orelha Direita

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	2 KHz		4KHz		6KHz		8KHz		10KHz		12KHz	
		AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R
1	E.H.F.	14	3	0	4	-5	8	0	14	-4	7	-20	-3
2	C.C.	13	23	3	23	8	28	-2	4	0	18	6	17
3	A.J.A.	0	9	1	21	-4	16	0	15	10	24	-13	5
4	A.C.A.P.	8	15	0	17	1	21	-10	9	-8	10	-3	16
5	A.A.R.	4	15	3	23	-17	3	-20	0	-16	-2	-7	9
6	A.G.A.G.	1	1	9	29	1	21	6	24	5	22	-9	5
7	A.A.L.	-5	3	0	20	-3	17	-20	-2	4	23	1	11
8	A.K.	10	17	3	23	-1	19	3	23	0	10	-6	5
9	A.L.A.	7	5	-5	15	-5	15	-2	15	7	19	-15	-2
10	G.M.B.	14	28	4	24	8	28	-7	13	9	23	0	15
11	A.C.G.P.	12	23	10	30	13	33	11	31	12	24	-11	3
12	B.B.U.	8	13	-2	18	-5	15	-15	-1	-20	-6	-8	7
13	F.L.P.M.	10	18	2	22	8	28	-3	13	5	17	-11	0
14	A.J.S.	9	15	-3	17	-15	5	11	9	-18	-2	-14	0
15	A.M.M.	14	13	2	21	-3	17	-9	7	-4	14	-9	2
16	A.L.A.S.F.	18	24	9	29	9	29	-3	17	13	22	2	16
17	C.S.C.	11	10	6	26	-5	10	-3	10	5	0	4	3
18	C.B.B.	19	19	11	31	-7	13	-11	3	-18	2	-12	0
19	A.L.H.A.	33	8	-1	13	2	22	20	23	5	19	-7	6
20	F.J.	12	13	11	20	-1	4	5	8	-14	-3	-14	-5
21	C.H.D.S.	13	20	12	24	2	21	7	17	12	15	-18	-8
22	C.Y.F.	6	15	3	23	0	20	-20	-5	1	6	-6	12
23	A.S.X.	10	20	1	21	-3	17	-10	6	-6	7	5	9
24	A.F.C.	17	28	1	21	4	24	-20	-5	7	26	2	16
25	A.P.J.	12	13	0	20	-10	10	-14	-5	4	20	-12	-3
26	A.L.C.G.	14	11	-2	16	-4	16	-20	0	-10	4	-8	8
27	A.H.	8	11	3	23	2	22	8	28	-1	16	-18	-4
28	B.V.R.	7	19	-12	8	-10	10	-20	-4	-20	-1	-5	15
29	A.C.B.R.	3	8	-1	19	-15	5	-5	12	-8	7	-19	-7
30	A.S.S.	-4	7	1	21	-7	13	-16	1	-11	9	-10	1
31	C.M.P.	12	1	9	29	14	31	23	38	26	32	-5	8
32	A.C.S.R.	5	17	4	24	-5	15	-2	18	6	16	-15	0
33	B.G.V.	10	18	6	25	0	20	-8	-2	6	22	-1	14
34	A.B.V.	13	21	3	23	11	31	-1	15	3	21	4	21
35	G.F.	12	16	8	27	1	21	-3	17	10	22	-7	6
36	C.L.R.	10	19	0	20	15	35	0	17	8	25	9	26
37	A.S.F.	12	5	9	19	10	23	-2	10	8	16	0	7
38	B.R.M.A.	10	13	8	28	7	27	-3	14	8	28	1	16
39	A.K.D.B.	12	27	1	21	-5	15	2	10	6	23	-9	5
40	D.M.	15	14	2	18	2	22	-9	7	4	19	1	0
41	A.L.P.C.	15	11	6	18	11	30	3	19	16	30	4	14
42	A.P.	11	22	2	21	3	23	-20	-2	-1	10	-12	1
43	B.B.	7	4	7	26	14	34	-2	17	5	17	4	15
44	A.A.G.O.	2	5	2	22	1	21	-7	13	-5	9	-16	-5
45	B.F.	9	8	1	21	-15	3	-12	-4	-2	7	-8	3
46	B.A.G.F.L.	9	14	-2	18	5	25	10	20	8	24	-20	-4
47	M.G.P.	14	20	-2	16	5	25	2	22	15	31	4	21
48	L.C.M.	-5	-2	-6	14	-1	19	6	20	3	17	-16	0

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	2 KHz		4KHz		6KHz		8KHz		10KHz		12KHz	
		AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R
49	Y.F.V.	4	5	-6	14	-20	0	-20	-2	-20	-3	-19	-7
50	C.F.L.D.	3	2	-2	18	4	18	7	12	17	24	-4	8
51	N.E.F.	9	14	7	24	2	12	-8	-10	12	15	-4	0
52	G.P.L.	13	20	1	21	2	22	10	28	12	26	-16	0
53	H.A.L.	12	16	2	16	1	19	6	14	0	13	-6	5
54	R.G.	11	9	6	24	1	21	-20	-5	2	13	-9	0
55	D.K.G.M.	15	25	6	21	-4	14	-16	1	-15	0	-15	-1
56	F.B.C.	7	20	5	25	1	21	2	17	6	22	-11	7
57	P.E.S.P.	10	23	-4	16	-2	18	-12	8	2	22	-3	17
58	A.O.U.	7	21	-2	18	4	24	-12	7	3	15	-3	10
59	F.D.C.	6	17	0	20	-8	12	1	15	1	10	-13	7
60	B.P.F.	13	26	1	21	1	21	-20	-9	-6	8	-20	-4
61	C.L.	1	6	-2	10	-9	5	-7	4	-10	-3	2	11
62	R.A.P.	20	4	-14	-7	-9	11	8	21	-15	-3	-20	-4
63	J.V.S.B.	16	22	4	20	10	30	-8	8	1	16	7	23
64	S.V.O.	12	15	3	21	3	23	-9	5	9	22	-20	-9
65	D.T.C.	11	7	-1	15	-14	5	-16	0	-7	8	-6	9
66	R.R.R.	-11	-9	-3	11	-6	14	-1	12	-1	15	-15	-1
67	A.K.L.C.D.A.	9	15	7	23	0	17	4	9	10	18	-10	0
68	F.R.M.S.R.S.	12	5	2	2	-17	-13	-3	-2	-3	6	-14	-2
69	N.F.S.	18	21	10	30	11	31	10	25	4	15	-1	13
70	I.R.M.	12	19	-5	14	0	20	-9	-4	-2	13	-13	3
71	J.G.	8	8	9	26	3	23	-2	16	9	20	-20	-10
72	G.P.F.	15	4	0	8	-3	10	-20	-15	1	12	-4	7
73	L.F.T.L.	-7	-3	3	17	-2	18	5	21	8	18	-15	2
74	L.L.C.	10	23	-4	16	-14	6	-20	0	-7	10	-17	-2
75	P.H.G.D.O.	6	21	-1	19	-5	15	-16	10	9	26	-16	-2
76	V.R.R.	5	-7	4	20	-1	19	-2	18	-8	7	-9	5
77	M.G.B.	-2	-1	-4	4	4	24	0	15	-3	9	-20	-6
78	J.C.T.P.	3	14	-1	19	-3	17	-15	5	3	20	-14	3
79	N.M.M.C.	16	24	7	27	7	27	-11	-4	3	18	-2	7
80	P.V.C.G.	9	22	7	27	5	25	5	24	10	27	-7	7
81	B.V.M.	3	18	-2	18	3	23	-2	8	1	-1	-16	-6
82	M.H.M.	4	13	0	20	-7	13	-5	10	-8	7	-14	0
83	L.G.R.	2	4	-2	18	-11	9	-11	-8	4	16	-11	1
84	S.H.S.A.	12	18	7	24	5	21	8	6	-10	-2	4	2
85	H.R.S.L.	7	9	-5	14	-15	5	-20	-4	-13	2	-9	2
86	M.A.V.	10	21	10	30	7	27	-14	5	-4	8	-12	-6
87	H.A.S.N.	5	14	-5	15	0	20	1	15	6	18	-11	5
88	T.C.	13	20	1	21	-6	14	-7	3	-3	6	-11	0
89	J.M.	15	11	-5	8	-4	14	-5	8	6	23	-4	5
90	R.V.	14	2	14	18	10	30	7	22	12	19	12	17
91	M.M.	-6	-3	1	19	9	29	11	27	16	27	-15	-4
92	M.M.G.	13	28	5	25	-6	12	-20	-7	0	6	-4	-1
93	C.F.	6	14	4	24	9	29	15	35	9	27	-20	-3
94	M.F.F.	12	27	3	23	2	22	0	18	9	22	-8	6
95	J.V.L.R.	3	2	8	27	4	22	-5	2	15	25	5	21
96	D.F.	17	27	8	28	7	26	-7	11	-7	10	1	18
97	G.F.O.	9	7	3	21	6	26	-8	6	5	17	-2	10
98	L.G.	9	15	7	27	-5	15	-14	-3	-9	10	-2	15
99	J.P.C.C.	14	5	4	16	-4	16	-12	2	0	15	-9	5
100	L.Y.	2	13	-2	18	2	22	5	23	2	15	-19	-2

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	2 KHz		4KHz		6KHz		8KHz		10KHz		12KHz	
		AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R	AMP.	S/R
101	J.B.V.T.	12	14	2	19	2	22	-20	-6	6	20	-2	5
102	M.S.	16	29	1	21	5	25	-9	10	2	16	-11	0
103	M.V.O.	12	27	7	27	6	26	9	16	9	20	-15	1
104	M.L.C.	1	12	-11	6	-6	14	-4	16	5	24	-5	7
105	T.S.C.	19	22	-7	11	-1	19	-11	7	-10	9	-4	7
106	H.F.	12	10	7	24	-2	18	-14	-1	-3	7	-14	-2
107	L.T.Q.C.	14	26	13	33	7	27	-2	15	9	22	-20	-7
108	M.M.M.	4	19	6	26	8	28	-3	14	9	23	-17	-1
109	P.B.V.	6	15	-1	19	-5	15	-20	-6	-8	6	-9	4
110	D.C.B.	3	17	-1	19	-1	19	-16	-4	-16	0	-20	0
111	D.M.M.	7	4	3	14	0	19	-7	5	3	13	-12	2
112	J.B.	-4	0	4	14	-4	7	-9	0	8	15	7	12
113	I.P.F.C.	11	11	-11	1	-10	6	-6	-7	1	4	-5	3
114	I.A.Q.	14	25	5	25	-3	17	-5	14	6	22	-13	6
115	G.D.	3	13	-7	13	0	20	-11	3	1	12	-16	-2
116	I.S.O.	7	21	-1	19	-2	18	-12	5	3	19	-14	-1
117	E.F.	14	21	7	27	9	29	-5	3	6	21	1	17
118	J.O.M.	6	12	-2	18	4	24	3	23	10	22	-19	-9
119	F.C.F.M.	11	21	9	29	12	32	4	21	4	18	-11	4
120	I.A.P.E.	0	-3	3	17	6	26	-16	-3	6	13	2	12
121	G.F.B.R.	11	26	4	24	1	21	-20	-1	3	20	-9	3
122	E.L.B.S.	6	12	-7	13	-2	18	2	8	-2	18	-9	5
123	F.L.M.	6	15	4	24	1	21	-18	-9	-1	11	-19	-6
124	G.M.P.	7	14	8	28	10	30	8	20	14	26	-6	10
125	J.A.L.C.R.	6	11	1	21	2	22	4	22	1	13	1	17
126	F.P.S.	21	34	11	31	5	25	-20	-3	-11	5	0	13
127	N.M.C.L.G.B.	10	24	2	22	1	21	-3	13	1	15	2	19
128	L.K.M.	7	11	10	30	3	23	-9	11	10	26	-16	0
129	G.H.C.M.	4	16	4	24	-2	18	9	25	11	22	-18	-3
130	N.B.S.	8	12	-2	18	3	17	1	16	11	29	-6	6
131	D.R.M.	17	20	5	20	14	34	15	26	15	27	-13	2
132	I.F.	-2	3	-6	14	-16	3	-18	-7	-9	10	8	2
133	G.M.S.	4	12	-4	15	-3	17	2	18	3	17	-20	-8
134	L.A.S.	13	10	1	14	8	28	9	29	14	26	0	16

Apêndice VIII

Resultados das EOAT e EOAPD associadamente no critério “Passa/Falha

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	Te	Dp	Te e Dp
1	E.H.F.	Falha	Falha	Falha
2	C.C.	Falha	Falha	Falha
3	A.J.A.	Falha	Falha	Falha
4	A.C.A.P.	Falha	Falha	Falha
5	A.A.R.	Falha	Falha	Falha
6	A.G.A.G.	Falha	Falha	Falha
7	A.A.L.	Falha	Falha	Falha
8	A.K.	Falha	Falha	Falha
9	A.L.A.	Falha	Falha	Falha
10	G.M.B.	Passa	Falha	Não
11	A.C.G.P.	Passa	Falha	Não
12	B.B.U.	Falha	Falha	Falha
13	F.L.P.M.	Passa	Falha	Não
14	A.J.S.	Falha	Falha	Falha
15	A.M.M.	Falha	Falha	Falha
16	A.L.A.S.F.	Passa	Passa	Passa
17	C.S.C.	Falha	Falha	Falha
18	C.B.B.	Passa	Falha	Não
19	A.L.H.A.	Falha	Falha	Falha
20	F.J.	Falha	Falha	Falha
21	C.H.D.S.	Passa	Falha	Não
22	C.Y.F.	Falha	Falha	Falha
23	A.S.X.	Falha	Falha	Falha
24	A.F.C.	Falha	Falha	Falha
25	A.P.J.	Falha	Falha	Falha
26	A.L.C.G.	Falha	Falha	Falha
27	A.H.	Falha	Falha	Falha
28	B.V.R.	Falha	Falha	Falha
29	A.C.B.R.	Falha	Falha	Falha
30	A.S.S.	Falha	Falha	Falha
31	C.M.P.	Falha	Falha	Falha
32	A.C.S.R.	Falha	Falha	Falha
33	B.G.V.	Passa	Falha	Não
34	A.B.V.	Passa	Falha	Não
35	G.F.	Falha	Falha	Falha
36	C.L.R.	Passa	Falha	Não
37	A.S.F.	Falha	Falha	Falha
38	B.R.M.A.	Falha	Falha	Falha
39	A.K.D.B.	Falha	Falha	Falha
40	D.M.	Falha	Falha	Falha
41	A.L.P.C.	Falha	Passa	Não
42	A.P.	Falha	Falha	Falha
43	B.B.	Falha	Falha	Falha
44	A.A.G.O.	Falha	Falha	Falha
45	B.F.	Falha	Falha	Falha
46	B.A.G.F.L.	Falha	Falha	Falha
47	M.G.P.	Falha	Falha	Falha
48	L.C.M.	Falha	Falha	Falha
49	Y.F.V.	Falha	Falha	Falha
50	C.F.L.D.	Falha	Falha	Falha

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	Te	Dp	Te e Dp
51	N.E.F.	Passa	Falha	Não
52	G.P.L.	Falha	Falha	Falha
53	H.A.L.	Falha	Falha	Falha
54	R.G.	Falha	Falha	Falha
55	D.K.G.M.	Falha	Falha	Falha
56	F.B.C.	Falha	Falha	Falha
57	P.E.S.P.	Falha	Falha	Falha
58	A.O.U.	Falha	Falha	Falha
59	F.D.C.	Falha	Falha	Falha
60	B.P.F.	Falha	Falha	Falha
61	C.L.	Falha	Falha	Falha
62	R.A.P.	Falha	Falha	Falha
63	J.V.S.B.	Passa	Falha	Não
64	S.V.O.	Falha	Falha	Falha
65	D.T.C.	Falha	Falha	Falha
66	R.R.R.	Falha	Falha	Falha
67	A.K.L.C.D.A.	Passa	Falha	Não
68	F.R.M.S.R.S.	Falha	Falha	Falha
69	N.F.S.	Passa	Passa	Passa
70	I.R.M.	Falha	Falha	Falha
71	J.G.	Falha	Falha	Falha
72	G.P.F.	Falha	Falha	Falha
73	L.F.T.L.	Passa	Falha	Não
74	L.L.C.	Falha	Falha	Falha
75	P.H.G.D.O.	Falha	Falha	Falha
76	V.R.R.	Falha	Falha	Falha
77	M.G.B.	Falha	Falha	Falha
78	J.C.T.P.	Falha	Falha	Falha
79	N.M.M.C.	Falha	Falha	Falha
80	P.V.C.G.	Falha	Falha	Falha
81	B.V.M.	Falha	Falha	Falha
82	M.H.M.	Falha	Falha	Falha
83	L.G.R.	Falha	Falha	Falha
84	S.H.S.A.	Passa	Falha	Não
85	H.R.S.L.	Falha	Falha	Falha
86	M.A.V.	Passa	Falha	Não
87	H.A.S.N.	Falha	Falha	Falha
88	T.C.	Passa	Falha	Não
89	J.M.	Falha	Falha	Falha
90	R.V.	Falha	Falha	Falha
91	M.M.	Falha	Falha	Falha
92	M.M.G.	Falha	Falha	Falha
93	C.F.	Falha	Falha	Falha
94	M.F.F.	Passa	Falha	Não
95	J.V.L.R.	Falha	Falha	Falha
96	D.F.	Passa	Falha	Não
97	G.F.O.	Passa	Falha	Não
98	L.G.	Falha	Falha	Falha
99	J.P.C.C.	Falha	Falha	Falha
100	L.Y.	Falha	Falha	Falha
101	J.B.V.T.	Falha	Falha	Falha
102	M.S.	Falha	Falha	Falha
103	M.V.O.	Passa	Falha	Não

SUJEITO	IDENTIFICAÇÃO	Te	Dp	Te e Dp
104	M.L.C.	Falha	Falha	Falha
105	T.S.C.	Falha	Falha	Falha
106	H.F.	Falha	Falha	Falha
107	L.T.Q.C.	Passa	Falha	Não
108	M.M.M.	Passa	Falha	Não
109	P.B.V.	Falha	Falha	Falha
110	D.C.B.	Falha	Falha	Falha
111	D.M.M.	Falha	Falha	Falha
112	J.B.	Falha	Falha	Falha
113	I.P.F.C.	Falha	Falha	Falha
114	I.A.Q.	Falha	Falha	Falha
115	G.D.	Falha	Falha	Falha
116	I.S.O.	Falha	Falha	Falha
117	E.F.	Falha	Falha	Falha
118	J.O.M.	Falha	Falha	Falha
119	F.C.F.M.	Passa	Falha	Não
120	I.A.P.E.	Falha	Falha	Falha
121	G.F.B.R.	Falha	Falha	Falha
122	E.L.B.S.	Falha	Falha	Falha
123	F.L.M.	Falha	Falha	Falha
124	G.M.P.	Falha	Falha	Falha
125	J.A.L.C.R.	Falha	Falha	Falha
126	F.P.S.	Falha	Falha	Falha
127	N.M.C.L.G.B.	Falha	Falha	Falha
128	L.K.M.	Passa	Falha	Não
129	G.H.C.M.	Falha	Falha	Falha
130	N.B.S.	Falha	Falha	Falha
131	D.R.M.	Passa	Falha	Não
132	I.F.	Falha	Falha	Falha
133	G.M.S.	Falha	Falha	Falha
134	L.A.S.	Falha	Falha	Falha

Apêndice IX

Resultados das respostas referentes à exposição a música amplificada

Sujeito	Identificação	Usa fone?	Freq. Lugar?
1	E.H.F.	sim	sim
2	C.C.	sim	sim
3	A.J.A.	sim	não
4	A.C.A.P.	sim	não
5	A.A.R.	sim	não
6	A.G.A.G.	sim	não
7	A.A.L.	sim	não
8	A.K.	sim	não
9	A.L.A.	sim	sim
10	G.M.B.	sim	sim
11	A.C.G.P.	sim	não
12	B.B.U.	não	sim
13	F.L.P.M.	sim	sim
14	A.J.S.	sim	sim
15	A.M.M.	não	não
16	A.L.A.S.F.	sim	sim
17	C.S.C.	sim	sim
18	C.B.B.	sim	não
19	A.L.H.A.	sim	não
20	F.J.	sim	sim
21	C.H.D.S.	sim	sim
22	C.Y.F.	sim	sim
23	A.S.X.	sim	sim
24	A.F.C.	sim	sim
25	A.P.J.	sim	sim
26	A.L.C.G.	sim	sim
27	A.H.	sim	sim
28	B.V.R.	sim	sim
29	A.C.B.R.	sim	sim
30	A.S.S.	sim	sim
31	C.M.P.	sim	não
32	A.C.S.R.	sim	sim
33	B.G.V.	sim	sim
34	A.B.V.	sim	sim
35	G.F.	sim	sim
36	C.L.R.	sim	sim
37	A.S.F.	sim	sim
38	B.R.M.A.	sim	sim
39	A.K.D.B.	sim	sim
40	D.M.	sim	sim
41	A.L.P.C.	sim	sim
42	A.P.	sim	sim
43	B.B.	sim	sim
44	A.A.G.O.	sim	sim
45	B.F.	sim	sim
46	B.A.G.F.L.	sim	sim
47	M.G.P.	sim	sim
48	L.C.M.	sim	sim
49	Y.F.V.	sim	não

Sujeito	Identificação	Usa fone?	Freq. Lugar?
50	C.F.L.D.	sim	sim
51	N.E.F.	sim	sim
52	G.P.L.	sim	sim
53	H.A.L.	sim	não
54	R.G.	sim	sim
55	D.K.G.M.	sim	sim
56	F.B.C.	sim	sim
57	P.E.S.P.	sim	não
58	A.O.U.	sim	sim
59	F.D.C.	sim	sim
60	B.P.F.	sim	sim
61	C.L.	sim	sim
62	R.A.P.	sim	sim
63	J.V.S.B.	sim	não
64	S.V.O.	sim	sim
65	D.T.C.	sim	não
66	R.R.R.	sim	sim
67	A.K.L.C.D.A.	sim	sim
68	F.R.M.S.R.S.	sim	sim
69	N.F.S.	sim	sim
70	I.R.M.	sim	sim
71	J.G.	sim	sim
72	G.P.F.	sim	sim
73	L.F.T.L.	não	não
74	L.L.C.	sim	sim
75	P.H.G.D.O.	sim	não
76	V.R.R.	sim	sim
77	M.G.B.	sim	sim
78	J.C.T.P.	não	sim
79	N.M.M.C.	sim	sim
80	P.V.C.G.	sim	sim
81	B.V.M.	sim	sim
82	M.H.M.	sim	sim
83	L.G.R.	sim	sim
84	S.H.S.A.	sim	sim
85	H.R.S.L.	sim	sim
86	M.A.V.	sim	sim
87	H.A.S.N.	sim	sim
88	T.C.	sim	sim
89	J.M.	sim	sim
90	R.V.	sim	sim
91	M.M.	sim	não
92	M.M.G.	sim	sim
93	C.F.	sim	sim
94	M.F.F.	sim	sim
95	J.V.L.R.	sim	sim
96	D.F.	sim	sim
97	G.F.O.	sim	não
98	L.G.	sim	sim
99	J.P.C.C.	sim	sim
100	L.Y.	sim	não
101	J.B.V.T.	não	sim

Sujeito	Identificação	Usa fone?	Freq. Lugar?
102	M.S.	sim	sim
103	M.V.O.	sim	sim
104	M.L.C.	não	sim
105	T.S.C.	sim	sim
106	H.F.	sim	sim
107	L.T.Q.C.	sim	sim
108	M.M.M.	sim	sim
109	P.B.V.	sim	não
110	D.C.B.	sim	sim
111	D.M.M.	sim	não
112	J.B.	sim	sim
113	I.P.F.C.	sim	sim
114	I.A.Q.	sim	sim
115	G.D.	sim	sim
116	I.S.O.	sim	sim
117	E.F.	sim	sim
118	J.O.M.	sim	sim
119	F.C.F.M.	sim	sim
120	I.A.P.E.	sim	sim
121	G.F.B.R.	sim	sim
122	E.L.B.S.	sim	sim
123	F.L.M.	sim	sim
124	G.M.P.	sim	sim
125	J.A.L.C.R.	sim	sim
126	F.P.S.	sim	sim
127	N.M.C.L.G.B.	sim	sim
128	L.K.M.	sim	sim
129	G.H.C.M.	sim	sim
130	N.B.S.	sim	sim
131	D.R.M.	sim	sim
132	I.F.	não	sim
133	G.M.S.	não	sim
134	L.A.S.	sim	sim

REFERÊNCIAS

1. Alberti PW. Deficiência auditiva induzida pelo ruído. In: Lopes Filho O, Campos CA. *Tratado de Otorrinolaringologia*. São Paulo: Roca; 1994. p.934-49.
2. Amorim RB, Lopes AC, Santos KTP, Melo ADP, Lauris JRP. *Alterações auditivas da exposição ocupacional em músicos*. *Arq. Int. otorrinolaringol*; 12(3): 377-383, 2008.
3. Andrade AIA, Russo ICP, Lima MLLT, Oliveira LCS. *Avaliação auditiva em músicos de frevo e maracatu*. *Ver. Bras Otorrinolaringol*. 68(5): 714-720, 2002.
4. Andrade IFC, Souza AS, Frota SMM. C. *Estudo das emissões otoacústicas- Produto de distorção durante a prática esportiva associada à exposição à música*. *Rev. CEFAC*. 11(4): 644-666, 2009.
5. Atchariyasathian V, Chayarpham S, Saekhow S. *Evaluation of noise induced hearing loss with audiometer and distortion product otoacoustic emissions*. *J Med Assoc Thai*. 91(7): 1066-1071, 2008.
6. Azevedo MF. Emissões otoacústicas. In: Figueiredo MS. *Emissões Otoacústicas e BERA*. São Paulo: Pulso; 2003. p.35-83.
7. Balatsouras DG†, Tsimpiris N, Korres S, Karapantzos I, Papadimitriou N, Danielidis V. *The effect of impulse noise on distortion product otoacoustic emissions*. *Int. J Audiol*. 44(9): 540-549, 2005.
8. Barboni M, Geralde AT, Goffi-Gomez MVS, Schultz C, Liberman PHP. *Variação teste-reteste da amplitude das emissões otoacústicas transientes evocadas em indivíduos normais*. *Arq. Int. de Otorrinolaringol.* 10(2): 119-124, 2006.
9. 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*. *Rev. Bras. Otorrinolaringol*. 73(5): 592-598, 2007.
10. Bento RF et al. *Tratado de otologia*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo: Fundação Otorrinolaringologia: FAPESP; 1998. p.107-16.
11. Bevilacqua MC et al. *Tratado de Audiologia*. São Paulo: Santos; 2011. Pg. 145-58.
12. Bezerra MD, Marques R. A. *Configurações audiométricas em saúde ocupacional*. *RBPS*. 17(2): 61-65, 2004.
13. Bohlin MC, Erlandsson SI. *Risk behaviour and noise exposure among adolescents*. *Noise Health*. 9 (36): 55-63, 2007.
14. Borja ALV, Sousa BF, Ramos MM, Araújo RPC. *O que os jovens adolescentes sabem sobre perdas induzidas pelo excesso de ruído?* *Ver. Ciênc. Méd. Biol*. 1(1): 86-98, 2002.
15. Bosseto MC, et al. *Neonatologia: um convite à atuação fonoaudiológica*. São Paulo: Lovise; 1998. p.289-93.
16. Bouccara D, Ferrary E, Sterkers O. *Effects of noise on inner ear*. *Med. Sci (Paris)*. 22(11): 979-984, 2006.

17. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego. Portaria 3. 214 de Julho de 1978. *Normas regulamentadoras de segurança e saúde no trabalho (NR-15): atividade e operações insalubres*. Brasília; 1978.
18. Carvalho RMM, Sanches SGG, Ravagnani MP. *Amplitude of transient and distortion product otoacoustic emissions, in young and elderly people*. Rev Bras Otorrinolaringol. 66(1): 38-45, 2000.
19. Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva. *Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia*. vol. 4, n. 2, abr/jun, 2000.
20. Comitê Nacional de Ruído e Conservação Auditiva. *Perda auditiva induzida por ruído relacionado ao trabalho*. Acust. Vibr. 1994, 13:123-25.
21. Côrtes-Andrade IF, Souza AS, Frota SMMC. *Estudo das emissões otoacústicas – produto de distorção durante a prática esportiva associada à exposição à música*. Rev. CEFAC. 11(4): 644-661, 2009.
22. Costa JMD. *Emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e por produto de distorção em recém-nascidos prematuros* [dissertação]. Brasília. (DF): Faculdade de Medicina. Universidade de Brasília; 2007.
23. Daniel E. *Noise-induced hearing loss. A Review*. J Sch Health. 77(5): 225-231, 2007.
24. Davis B, Qiu W, Hamernik RP. *Sensitivity of distortion product otoacoustic emissions in noise-exposed chinchillas*. J Am Acad Audiol. 16(2): 69-78, 2005.
25. Dias A, Cordeiro R, Corrente JE, Gonçalves CGO. *Associação entre perda auditiva induzida pelo ruído e zumbidos*. Cad. Saú. Púb. 22(1): 63-68, 2006.
26. Farfán IG, Luján LA, Hernández SL. *Correlación de test sobre exposición a ruido y hallazgos audiológicos evaluados en niños y adolescentes mexicanos*. An Med (Mex). 53(3): 143-148, 2008.
27. Fiorini AC, Fischer FM. *Expostos e não expostos a ruído ocupacional: estudo dos hábitos sonoros, entalhe audiométrico e teste de emissões otoacústicas evocadas por estímulos transientes*. Dist. da Comun. 16(3): 371-383, 2004.
28. 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*. Dist. da Comun. 17(3): 385-396, 2005.
29. Fissore L, Jannelli A, Casaprima V. *Exploración auditiva en adolescentes mediante el uso de otoemisiones acústicas*. Arch. Argent. Pediatr. 101(6): 448-453, 2003.
30. Frota S, Lório MCM. *Emissões otoacústicas por produtos de distorção e audiometria tonal liminar: estudo da mudança temporária do limiar*. Rev. Bras. Otorrinolaringol. 68(1): 15-20, 2002.
31. Gattaz G, Ruggieri M, Bogar P. *Estudo das Emissões Otoacústicas Evocadas em Adultos Jovens Audiologicamente Normais*. Rev Bras Otorrinolaringol. 60(1): 15-18, 1994.
32. Gonçalves MS; Tochetto TM; Gambini C. *Hiperacusia em músicos de banda militar*. Rev. Soc. Bras. Fonoaudiol; 12(4): 298-303, 2007.
33. Granjeiro RC. *Estudo das emissões otoacústicas evocadas transientes e por produto de distorção em indivíduos com zumbido e limiar auditivo normal*

- [dissertação]. Brasília (DF): Faculdade de Ciências da Saúde. Universidade de Brasília; 2005.
34. Hidecker MJC. *Noise-induced hearing loss in school-age children: what do we know?* Semin Hear. 29(1): 19-28, 2008.
 35. Hotz MA, Probst R, Harris FP, Hauser R. *Monitoring the Effects of Noise Exposure Using Transiently Evoked Otoacoustic.* Acta Otolaryngol. 113(3): 478-482, 1993.
 36. Ikino CMY, Bittar RSM, Sato KM, Capella NM. *Hidropsia endolinfática experimental sob ação de inibidor do óxido nítrico sintase tipo II: avaliação com emissões otoacústicas e eletrococleografia.* Rev. Bras. Otorrinolaringol. 72(2): 151-157, 2006.
 37. Lacerda ABM, Gonçalves VGO, Zocoli AMF, Dias C, Paula K. *Hábitos auditivos e comportamento de adolescentes diante das atividades de lazer ruidosas.* Ver. CEFAC. 13(2): 322-329, 2011.
 38. Lonsbury-Martin BL, Martin GK, Telischi FF. Emissões otoacústicas na prática clínica. In: Musiek FE e Rintelmann WF. *Perspectivas Atuais em Avaliação Auditiva.* São Paulo: Manole, 2001, p.163-92.
 39. Lynne Marshall L, Miller JAL, Heller LM, Wolgemuth KS, Hughes LM, Smith SD, Kopke RD. *Detecting incipient inner-ear damage from impulse noise with otoacoustic emissions.* J Acoust Soc Am. 125(2): 995-1013, 2009.
 40. Maia JRF, Russo ICP. *Estudo da audição de músicos de rock and roll.* Pró-Fono Rev. Atualiz. Cient. 20(1): 49-54, 2008.
 41. Marques FP, Costa EA. *Exposição ao ruído ocupacional: alteração no exame de emissões otoacústicas.* Rev. Bras. de Otorrinolaringol. 72(3): 362-366, 2006.
 42. Martinez-Wbaldo MC, Soto-Vázquez C, Ferre-Calacich I, Zambrano-Sánchez E, Noguez-Trejo L, Lúcia PA. *Sensorineural hearing loss in high school teenagers in Mexico City and its relationship with recreational noise.* Cad. Saúde Públ. 25(12): 2553-2561, 2009.
 43. Martins JPF, Magalhães MC, Sakae TM, Magajewski FRL. *Avaliação da perda auditiva induzida por ruído em músicos de Tubarão-SC.* Arq. Catarin. de Med. 38(1): 69-74, 2009.
 44. Mendes MH, Morata TC. *Exposição profissional à música: uma revisão.* Rev. Soc. Bras. Fonoaudiol. 12(1): 63-69, 2007.
 45. Miller JAL, Marshall L, Heller LM, Hughes LM. *Low-level otoacoustic emissions may predict susceptibility to noise-induced hearing loss.* J. Acoust. Soc. Am. 120(1): 280-296, 2006.
 46. MINISTÉRIO DO TRABALHO. Portaria n. 19, de 09/04/1998 – *Diretrizes e Parâmetros Mínimos para Avaliação e Acompanhamento da Audição em Trabalhadores Expostos a Níveis de Pressão Sonora Elevados.*
 47. Mitre EI. *Otorrinolaringologia e Fonoaudiologia.* São Paulo: Pulso; 2003. p.138.
 48. Momensohn-Santos TM. et al. Determinação dos limiares tonais por via aérea e por via óssea. In: Momensohn-Santos TM e Russo ICP. *Prática da audiologia clínica.* 6ª ed. São Paulo: Cortez; 2007. p. 67-95.

49. Momensohn-Santos TM e Russo ICP. *Prática da audiologia clínica*. 7ª ed. São Paulo: Cortez; 2009. p. 23-44.
50. Montgomery JK, Fujikawa S. *Hearing thresholds of students in the second, eighth and twelfth grades*. Lang Speech Hear Serv Sch. 23(1): 61-3, 1992.
51. Morata TC. *Young people: their noise and music exposures and the risk of hearing loss*. Int J Audiol. 46(3): 111-2, 2007.
52. Muhr P, Rosenhall U. *Self-assessed auditory symptoms, noise exposure, and measure auditory function among healthy young Swedish men*. Int. J Audiol. 49(4): 317-325, 2010.
53. Munhoz MSL. et al. Otoemissões acústicas. In: *Audiologia Clínica*. São Paulo: Atheneu; 2000. p.121-48.
54. Muniz L, Caldas N, Caldas NS, Lewis DR, Dóris R, Lessa F. *Estudo das amplitudes das emissões otoacústicas em indivíduos exposto ao ruído de trios elétricos*. An. Faculdade de Medicina da Universidade Federal de Pernambuco. 2001;46(1): 28-31.
55. Negrão MA, Soares E. *Variações nas amplitudes de respostas das emissões otoacústicas evocadas e suscetibilidade à perda auditiva induzida por ruído – PAIR*. Rev. CEFAC. 6(4): 414-422, 2004.
56. Nodarse EM. *Empleo de las emisiones otoacústicas para el pesquiasaje del deficit auditivo*. Rev. Habanera Cienc. Méd. 5(1): ene-mar, 2006.
57. Nudelmann AA, Costa EA, Seligman E, Ibanez RN. *Perda Auditiva Induzida por Ruído*. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p.79-84.
58. Oeken J, Lenk A, Bootz F. *Influence of age and presbycusis on DPOAE*. Acta Otolaryngol. 120(3): 396-403, 2000.
59. Oliveira TMT, Vieira MM, Azevedo MF. *Emissões otoacústicas em trabalhadores normo-ouvintes expostos ao ruído ocupacional*. Pró-Fono Rev. de Atual. Cient. 13(1): 17-22, 2001.
60. Olsen SE. *Psychological aspects of adolescents' perceptions and habits in noisy environments* [Tese]. Sweden: Department of Psychology – Göteborg University; 2004.
61. Olszewski J, Miłowski J, Olszewski S, Majak J. *Hearing threshold shift measured by otoacoustic emissions after shooting noise exposure in soldiers using hearing protectors*. Otolaryngology – head and Neck Surgery. 136 (1): 78-81, 2007.
62. Pawlaczyk-Luszczynsk M, Dudarewicz A, Bak M, Fiszer M, Kotylo P, Sliwiska-Kowalska M. *Temporary changes in hearing after exposure to shooting noise*. Int J Occup Med Environ Health. 17(2): 285-93, 2004.
63. Pfeiffer M, Rocha RLO, Oliveira FR, Frota S. *Intercorrência audiológica em músicos após um show de rock*. Rev. CEFAC. 9(3): 423-429, 2007.
64. Pialarissi PR, Gattaz G. *Emissões otoacústicas: conceitos básicos e aplicações clínicas*. Rev Arq. da Fund. Otorrinolaringol. 1 (2): 13-6, 1997.
65. Rabinowitz P. *Noise-induced hearing loss*. Am Fam Physician 61 (9): 2749-2756, 2006.

66. Rocha EB, Azevedo MF, Ximenes FJA. *Estudo da audição de crianças de gestantes expostas ao ruído ocupacional: avaliação por emissões otoacústicas - produto de distorção*. Rev Bras Otorrinolaringol. 73(3): 359-369, 2007.
67. Rowool VW, Wayne LAC. *Auditory lifestyles and beliefs related to hearing loss among college students in the USA*. Noise e Health. 10(38): 1-10, 2008.
68. Russo ICP, Santos TMM, Busgaib BB, Osterne FJV. *Um estudo comparativo sobre os efeitos da exposição à música em músicos de trios elétricos*. Ver Bras Otorrinolaringol. 61(6): 477-484, 1995.
69. Salazar BAM, Fajardo CL, Vera CC, García PM, Solís FF. *Comparación de emisiones otoacústicas producto de distorsión en individuos expuestos y no expuestos a ruido ocupacional*. Cienc. Trab. 5(10): 24-32, 2003.
70. Santos JD, Ferreira MIDC. *Variação dos limiares audiométricos em trabalhadores submetidos a ruído ocupacional*. Arq Int Otorrinolaringol. 12(2): 201-209, 2008.
71. 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. 61(11): 899-907, 2004.
72. Serra MR, Biossoni EC, Hinalaf M, Pavlik M, Villalobo JP. *Program for the Conservation and Promotion of Hearing Among Adolescents*. Amer. Jour. of Audiol. 16(2): 158-164, 2007.
73. Shupak A, Dror T, Zohara S, May O, Avi R, Hillel P. *Otoacoustic Emissions in Early Noise-Induced Hearing Loss*. Otology & Neurotology. 28(6): 745-752, 2007.
74. Silveira JAM, Brandão ALA, Rossi JFLLA, Name MAM, Estefan P, Gonçalves F. *Avaliação da alteração auditiva provocada pelo uso do walkman, por meio da audiometria tonal e das emissões otoacústicas (produtos de distorção): estudo de 40 orelhas*. Ver. Bras. Otorrinolaringol; 67(5) set-out 2001.
75. Sliwiska-Kowalska M, Kotylo P. *Evaluation of individuals with known or suspected noise damage to hearing*. Audiolog. Med. 5(1): 54-65, 2007.
76. Sousa LCA. et al. *Eletrofisiologia da audição e emissões otoacústicas: princípios e aplicações clínicas*. Ribeirão Preto: Editora Novo Conceito; 2010. p.109-30.
77. Souza DV. *Estudo comparativo das emissões otoacústicas evocadas em militares expostos e não expostos ao ruído* [dissertação]. Rio de Janeiro (RJ): Universidade Veiga de Almeida; 2009.
78. Torre P, Howell JC. *Noise levels during aerobics and the potencial effects on distortion product otoacoustic emissions*. J Commun Disord. 41(6): 501-511, 2008.
79. Uchida Y, Ando F, Shimokata H, Sugiura S, Ueda H, Nakashima T. *The effects of aging on distortion-product otoacoustic emissions in adults with normal hearing*. Ear & Hearing. 29(2): 176-184, 2008.
80. Vasconcelos RM, Serra LSM, Aragão VMF. *Emissões otoacústicas evocadas transientes e por produto de distorção em escolares*. Rev. Bras. Otorrinolaringol. 74(4): 503-507, 2008.
81. Vono-Coube CZ, Filho OAC. *Emissões otoacústicas: uma visão geral*. In: Frota S. Fundamentos em Fonoaudiologia – Audiologia. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan; 2003. p.95-106.

82. Wagner W, Heppelmann G, Vonthein R, Zenner HP. *Test-retest repeatability of distortion product otoacoustic emissions*. Ear Hear. 29(3): 378-391, 2008.
83. Wazen SRG, Russo ICP. *Estudo da audição e dos hábitos auditivos de jovens do Município de Sorocaba – São Paulo*. Pro-Fono Rev. de Atual. Cient. 16(1): 83-94, 2004.
84. Weichbold V, Zorowka P. *Can a hearing education campaign for adolescents change their music listening behavior?* Int. Jour. of Audiol. 46(3): 128-133, 2007.
85. Widén SE, Holmes AE, Earlandsson SI. *Reported hearing protection use in young adults from Sweden and the USA: effects of attitude and Gender*. Int. J audiolo. 45(5): 273-280, 2006.
86. Wong TW, Van Hasselt CA, Tang LS, Yiu PC. *The Use of Personal Cassete Players among Youths and its Effects on Hearing*. Public Health, 104(5): 327-330, 1990.
87. Zhao F, Manchaiah VK, French D, Prince SM. *Music exposure and hearing disorders: an overview*. Int J Audiol. 49(1): 54-64, 2010.
88. Zocoli AMF, Morata T, Marques J, Corteletti LJ. *Brazilian young adults and noise: attitudes, habits, and audiological characteristics*. Int J. Audiol. 48(10): 692-699, 2009.