

JULIANA ROLLO FERNANDES MAIA

ESTUDO DA AUDIÇÃO DE MÚSICOS DE *ROCK AND ROLL*

MESTRADO EM FONOAUDIOLOGIA

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

SÃO PAULO

2006

JULIANA ROLLO FERNANDES MAIA

ESTUDO DA AUDIÇÃO DE MÚSICOS DE *ROCK AND ROLL*

MESTRADO EM FONOAUDIOLOGIA

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, como exigência parcial para a obtenção do título de MESTRE em Fonoaudiologia, sob orientação da Profa. Dra. Iêda Chaves Pacheco Russo.

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE SÃO PAULO

SÃO PAULO

2006

FICHA CATALOGRÁFICA

Maia, Juliana Rollo Fernandes

Estudo da audição de músicos de *Rock and roll* / Juliana Rollo Fernandes Maia. -- São Paulo, 2006.

xiv, 62f.

Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Programa de Estudos Pós-Graduados em Fonoaudiologia.

Título em inglês: Study of the hearing of Rock and roll musicians.

1. Audição. 2. Testes auditivos. 3. Música. 4. Efeitos do ruído.

Juliana Rollo Fernandes Maia

ESTUDO DA AUDIÇÃO DE MÚSICOS DE *ROCK AND ROLL*.

Presidente da banca: Profa. Dra. Iêda Chaves Pacheco Russo

BANCA EXAMINADORA

Profa. Dra. Ana Cláudia Fiorini

Prof. Dr. José Alexandre Médicis da Silveira

Profa. Dra. Teresa M. Momensohn dos Santos

Aprovada em ___ / ___ / ___

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

Assinatura: _____ **Local e Data:** _____

Ao meu marido **Rafael**, pelo apoio incondicional, pelos abraços nos momentos de desânimo, pelas palavras carinhosas nos momentos de dificuldade. Por sua paciência e compreensão em minhas ausências, e, principalmente por todo seu amor e proteção, sem os quais eu não saberia viver. À você dedico mais esta conquista.

AGRADECIMENTO ESPECIAL

À **Deus**, por toda força e coragem durante esta caminhada.

Ao meu pai, **João Carlos**, pelas sementes que plantou e pelos frutos que continua gerando, embora não esteja mais aqui para ver.

À minha mãe **Sylvia**, por seu amor e dedicação. Por me apoiar sempre, me incentivar, e me ajudar a realizar todos os meus sonhos.

Aos meus irmãos **Guilherme** e **Veridiana** pelo amor e cumplicidade que nos une e por me ensinarem o verdadeiro significado da palavra amizade.

À minha orientadora, **Prof^a. Dr^a. Iêda Chaves Pacheco Russo**, por seu carinho e dedicação, pela sua disponibilidade sem limites, por me ensinar tanto em tão pouco tempo. Meus mais profundos agradecimentos e minha eterna admiração.

AGRADECIMENTOS

À **Prof^a.Dr^a. Ana Cláudia Fiorini**, pelas discussões, sugestões, pelo incentivo e por suas preciosas contribuições no exame de qualificação.

Ao **Prof. Dr. José Alexandre Médicis da Silveira**, pelas preciosas contribuições e correções oferecidas no exame de qualificação as quais enriqueceram e aprofundaram meu estudo.

À **Prof^a.Dr^a. Teresa M. Momensohn dos Santos**, pela disponibilidade e atenção durante a realização deste trabalho.

À **Dr^a. Márcia Tiveron**, por todas as sugestões para o estudo e pelas discussões no campo de saúde auditiva.

À **Prof^a. Dr^a. Dóris Ruth Lewis**, pelo incentivo na fase inicial deste trabalho.

Às diretoras da MEDFON Clínica Médica e Fonoaudiológica, **Fga. Ana Lúcia Añel dos Santos** e **Fga. Olívia Barreto Teotônio**, pelo apoio recebido durante este período e pela confiança em deixar a clínica de "portas abertas" para a realização da coleta de dados.

Ao **Dr. Luiz de França Cardoso Ramalho Pinto**, pela confiança no empréstimo do equipamento de emissões otoacústicas.

À **CAPES**, pela bolsa de estudos concedida.

Ao Sr. **Jimmy Adans**, pela orientação e realização da análise estatística.

À **Marli**, secretária do Programa de Estudos Pós-Graduados em Fonoaudiologia da PUC/SP, pela atenção, disponibilidade, e por nos receber sempre com um sorriso.

Ao querido **Paolo Castellari**, que apesar da distância não mediu esforços para auxiliar na fase inicial deste trabalho.

À minha tia **Áurea Fino**, por acreditar e investir sempre na minha formação e atuação profissional.

Às minhas amigas **Isabela Freixo Côrtes**, **Claudia Zanforlin Lapertosa** e **Karen Christyna Formaris Costa** pelos momentos vividos durante estes dois anos. Pela amizade construída, que tenho certeza, a distância não apagará.

Às amigas **Ana Maria Parizzi**, **Cristiane Konyi Brandão**, **Erika Soares de Almeida** e **Iamara Jacinto de Azevedo Rios**, pelo companheirismo nestes dois anos de curso.

Aos meus grandes amigos **Renata** e **Guilherme Dias**, pela amizade sincera, por compartilharem esta etapa tão importante da minha vida, me apoiando e incentivando sempre.

À minha amiga **Mariana Amaral Cavalieri**, por seu incentivo durante a realização deste trabalho.

A todos os músicos participantes da pesquisa, com quem muito aprendi, meus sinceros agradecimentos.

A todos que de forma direta ou indireta colaboraram para que este estudo se tornasse realidade,

MUITO OBRIGADA!

SUMÁRIO

	Pág.
Dedicatória.....	iv
Agradecimento especial.....	v
Agradecimentos	vi
Lista de abreviaturas.....	x
Índice de tabelas.....	xi
Índice de figuras.....	xii
Resumo	xiii
Abstract.....	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
1.1. Objetivo.....	4
2. REVISÃO DA LITERATURA	5
2.1. História do <i>Rock and Roll</i>	6
2.2. Música x Audição.....	8
2.3. Emissões otoacústicas	14
2.4. Estudos audiológicos realizados com músicos.....	16
3. MÉTODO.....	25
3.1. Tipo de estudo	26
3.2. Seleção da casuística	26
3.3. Caracterização dos sujeitos	26
3.4. Procedimentos e recursos materiais.....	28
3.4.1. Questionário	28
3.4.2. Audiometria tonal liminar	28
3.4.3. Medidas de imitância acústica.....	28
3.4.4. Emissões otoacústicas	29
3.5. Critérios para análise dos resultados.....	29
3.5.1. Análise da audiometria tonal liminar.....	29
3.5.2. Análise das medidas de imitância acústica	30
3.5.3. Análise das emissões otoacústicas.....	30
3.6. Método estatístico.....	30

4. RESULTADOS	32
4.1. Resultados da aplicação do questionário	33
4.2. Resultados da avaliação audiológica	33
4.2.1. Resultados da audiometria tonal liminar.....	33
4.2.2. Resultados das medidas de imitância acústica	36
4.2.3. Resultados das emissões otoacústicas.....	36
4.3. Tempo de exposição à música x resultados audiológicos	40
5. DISCUSSÃO	45
5.1. Discussão dos resultados referentes à aplicação do questionário.....	46
5.2. Discussão dos resultados da avaliação audiológica	46
5.2.1. Discussão dos resultados da audiometria tonal liminar.....	46
5.2.2. Discussão dos resultados das medidas de imitância acústica	47
5.2.3. Discussão dos resultados das emissões otoacústicas	48
5.3. Tempo de exposição à música x resultados audiológicos	49
6. CONCLUSÕES	53
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55

Fontes consultadas

Anexos

LISTA DE ABREVIATURAS

- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
- daPa** – deca Pascal
- dB** – deciBel
- dB (A)** – deciBel escala de compensação A
- dBNA** – deciBel nível de audição
- dBNPS** – deciBel nível de pressão sonora
- DP-NF** – relação sinal ruído no teste de EOAPD
- EOA** – Emissões otoacústicas
- EOAE** – Emissões otoacústicas espontâneas
- EOAEF** – Emissões otoacústicas estímulo-freqüência
- EOAT** – Emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente
- EOAPD** – Emissões otoacústicas - produto de distorção
- F** – freqüência
- f1** – freqüência 1 no teste de EOAPD
- f2** – freqüência 2 no teste de EOAPD
- L** – nível sonoro
- I1** – nível sonoro da freqüência 1
- I2** – nível sonoro da freqüência 2
- NR** – Norma regulamentadora
- OD** – orelha direita
- OE** – orelha esquerda
- PAINEPS** – perda auditiva induzida por níveis elevados de pressão sonora
- TE-NF** – relação sinal ruído no teste de EOAT

ÍNDICE DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1 – Queixas e / ou sintomas auditivos e extra - auditivos relatados pelos músicos	33
Tabela 2 – Mediana e quartis 1 e 3 dos limiares audiométricos em dB, nas frequências de 250 a 8000 Hz	34
Tabela 3 – Ocorrência de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente ..	36
Tabela 4 – Média, mediana, quartis 1 e 3 e desvio padrão da amplitude da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente	37
Tabela 5 – Ocorrência de emissões otoacústicas – produto de distorção	38
Tabela 6 – Média, mediana, quartis 1 e 3 e desvio padrão da amplitude da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas – produto de distorção.....	39
Tabela 7 – Comparação dos resultados dos limiares audiométricos por frequência nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição	41
Tabela 8 – Comparação dos resultados do reflexo acústico contralateral por frequência nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição	42
Tabela 9 – Comparação da amplitude da relação sinal - ruído das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição	43
Tabela 10 – Comparação da amplitude da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas – produto de distorção nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição	44

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 – Distribuição dos limiares auditivos de acordo com a configuração da curva audiométrica	34
Figura 2 – Intervalo de Confiança geral para audiometria tonal liminar	35
Figura 3 – Gráfico de distribuição dos resultados da audiometria tonal liminar	35
Figura 4 – Prevalência do reflexo acústico contralateral nas freqüências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz	36
Figura 5 – Intervalo de Confiança geral da amplitude da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente	37
Figura 6 – Gráfico de distribuição dos resultados da relação sinal-ruído, das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente	38
Figura 7 – Intervalo de Confiança geral da amplitude da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas – produto de distorção	39
Figura 8 – Gráfico de distribuição dos resultados da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas – produto de distorção	40
Figura 9 – Comparação da média dos limiares audiométricos por freqüência nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição	41
Figura 10 – Comparação dos resultados do reflexo acústico contralateral por freqüência nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição.....	42
Figura 11 – Comparação da amplitude da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição	43
Figura 12 – Comparação da amplitude da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas – produto de distorção nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição	44

RESUMO

Ao pensarmos na música, fica difícil imaginar que esta possa causar algum dano à audição. Porém, quando executada em níveis excessivos de pressão sonora, a música pode provocar efeitos auditivos prejudiciais ao homem. O *Rock and roll* tem como uma de suas principais características os níveis sonoros elevados. Diversos estudos já constataram que os níveis encontrados em concertos de *Rock* variam de 100 a 115 dB (A), alcançando picos de 150 dB (A). **Objetivo:** estudar a audição de músicos de *Rock and roll*, analisando os resultados da avaliação audiológica e investigar a influência da variável tempo de exposição à música amplificada na audição. **Método:** foi aplicado um questionário em 23 músicos, com objetivo de levantar os dados pessoais, de saúde, de exposição à música amplificada, queixas e variáveis que pudessem influenciar os resultados encontrados. Os 23 músicos foram avaliados (46 orelhas) por meio da audiometria tonal liminar, audiometria vocal, medidas de imitância acústica e emissões otoacústicas (evocadas por estímulo transiente – EOAT e produto de distorção – EOAPD). **Resultados:** as principais queixas auditivas encontradas foram: intolerância para sons intensos (48%) e zumbido (39%). Todos os músicos avaliados (100%) apresentaram limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade bilateralmente, porém 19 (41%) das orelhas apresentaram entalhe audiométrico em 4000-6000 Hz; 100% das orelhas apresentaram timpanograma tipo A bilateralmente e reflexo acústico contralateral presente em 500, 1000 e 2000 Hz bilateralmente. Em 4000 Hz, 65,2% dos reflexos acústicos estavam presentes e 34,8% ausentes. 39% apresentaram EOAT presentes e 61% ausentes. No teste de EOAPD houve presença de resposta nas frequências avaliadas em mais de 50% das orelhas. **Conclusões:** os resultados mostraram que apesar de não ocorrer perda auditiva na população estudada, já existe alteração no registro das EOA, o que sugere alteração da função coclear. Com relação ao tempo de exposição, os resultados demonstraram que os músicos com carreira superior a 10 anos apresentaram diferença estatisticamente significativa comparados aos que estão expostos há menos tempo.

ABSTRACT

When we think about music, it is difficult to imagine that it may cause a hearing damage. Nevertheless, when played at high sound pressure levels, music can be harmful to man. Rock and roll is performed in excessive sound pressure levels. Several studies have demonstrated that rock concert's sound levels can range from 100 to 115 dB (A), with peak levels of 150 dB (A). **Objective:** to study the rock and roll musician's hearing, analyzing the results of the audiological evaluation and verifying whether time of musical exposure is a source of variability. **Methods:** a questionnaire with objective of raising the personal data, health, exposure to amplified music, complaints and variable was applied to the musicians, that could influence the found results. 23 rock and roll musicians (46 ears) were evaluated by means of pure tone audiometry, immittance audiometry and transient/distortion product evoked otoacoustic emissions. **Results:** the main auditory complaints were: intolerance for loud sounds (48%) and tinnitus (39%). The results also revealed that all musicians (100%) presented hearing thresholds within normal range; however, 19 ears (41%) had presented audiometric notch in 4000-6000 Hz. 100% of the ears presented type A tympanogram and acoustic reflexes present in 500, 1000 and 2000 Hz bilaterally. In 4000 Hz, 65,2% of the reflexes were present and 34,8%, absent. TEOAEs were presented in 39% and absent in 61%. In the OAE PD test more than 50% of the ears had response presence on the evaluated frequencies. **Conclusions:** the results had shown that although hearing loss was not present in the studied population, already exists alteration in the OAE register, which suggests alteration of the cochlear function. In relation to the exposure time, the results demonstrated that the musicians with career time over 10 years statistically presents significant difference compared to those with career time minor than 10 years.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de ruído é associado a uma intensidade do som, enquanto o som é definido como sendo a variação da pressão atmosférica dentro dos limites de amplitude e bandas de frequências aos quais o ouvido humano responde (Gerges, 1992). Asete (1983) define o ruído como sendo um som desagradável ou indesejado, propagado em meio elástico como ar, água e sólidos. Outra definição para ruído é dada pela norma ISO (1975), que o classifica como uma classe de sons, geralmente de natureza aleatória, em que não existe definição clara da frequência de seus componentes. De acordo com Grandjean (1982), o ruído é um complexo de sons que causam sensação de desconforto e está presente de forma contínua, na vida diária dos seres humanos.

A exposição ao ruído deixou de ser, atualmente, monopólio apenas dos trabalhadores do ramo industrial, passando a fazer parte da vida cotidiana de todos os cidadãos que habitam grandes ou pequenas cidades e estão expostos aos ruídos urbanos e de lazer. O ruído proveniente de veículos, indústrias, áreas de recreação, entre outros, têm contribuído para colocar a poluição sonora entre os três principais tipos de poluição do mundo, perdendo apenas para o ar e a água (Fiorini, 2000).

São bastante conhecidos e descritos na literatura os sérios efeitos do ruído sobre o homem, tais como: perda auditiva, aceleração da pulsação, aumento da pressão sanguínea, estreitamento dos vasos sanguíneos, entre outros. O efeito destas alterações aparece na forma de mudanças de comportamento, nervosismo, fadiga, frustração, prejuízo no desempenho do trabalho.

Especificamente na audição, os efeitos do ruído se caracterizam por: trauma acústico, alteração temporária do limiar auditivo e perda auditiva. O trauma acústico é definido como uma alteração decorrente de uma única exposição a níveis sonoros elevados. A alteração temporária do limiar consiste no rebaixamento dos limiares auditivos logo após a exposição ao ruído, tendendo a normalizar após algumas horas de cessada a exposição. Já a exposição continuada a níveis elevados de pressão sonora pode provocar uma perda auditiva de caráter irreversível e progressivo, caso o indivíduo permaneça em constante exposição ao ruído (Jerger, Jerger, 1989).

Jerger, Jerger (1989) e Melnick (1989) afirmaram que esta perda auditiva pode ser causada pelo fato dos níveis de pressão sonora excederem os limites

fisiológicos do sistema auditivo. Nesse caso, pode ocorrer ruptura da membrana timpânica, alteração na cadeia ossicular e destruição total ou parcial do órgão espiral.

Ao pensarmos na música, fica difícil imaginar que esta possa causar algum tipo de dano à saúde ou à audição. Porém, quando executada em níveis de pressão sonora excessivos, a música, assim como o ruído, pode provocar efeitos auditivos e extra-auditivos prejudiciais ao homem.

O *Rock and roll*, desde seu surgimento até os dias atuais, tem como uma de suas principais características os níveis sonoros elevados. Diversos estudos já constataram que os níveis encontrados em concertos de *Rock* variam de 100 a 115 dB (A), alcançando picos de até 150 dB (A) (Speaks *et al.*, 1970; Mordini *et al.*, 1994; Russo *et al.*, 1994; Sallows, 2001; Chasin, 2003).

De acordo com as NBR 10151 (2000) e 10152 da ABNT (1999), os níveis de conforto acústico se encontram entre 60 e 70 dB (A).

No Brasil, poucos estudos foram realizados com músicos no que se refere às queixas relacionadas com a audição, bem como ao perfil audiológico destes profissionais. Especificamente com músicos de *Rock and roll* encontramos os trabalhos realizados por Mordini *et al.* (1994), Samelli, Schochat (2000) e Andrijauskas (2001).

A NR15 do Ministério do Trabalho (1990) estabeleceu os limites de tolerância para exposição a ruídos, contínuos ou intermitentes, sendo permitida uma exposição de 85 dB (A) durante um período de oito horas, caindo o tempo pela metade a cada acréscimo de 5 dB (A) na intensidade do ruído. A mesma norma estabeleceu ainda que não é permitida a exposição a níveis acima de 115 dB (A), para indivíduos que não estejam adequadamente protegidos.

Os músicos de *Rock* estão expostos em seu dia-a-dia a níveis de pressão sonora elevados, porém com o agravante de que, na maioria das vezes, não usam equipamentos de proteção e desconhecem os prejuízos auditivos que podem decorrer desta exposição. Pete Townshend, em entrevista ao jornal britânico *The Sun* (2000) declarou que depois de passar quase 40 anos exposto ao ataque sonoro de uma das bandas mais barulhentas da história, o *The Who*, o guitarrista está praticamente surdo: "O fato de termos voltado a fazer turnês e de eu ter voltado a tocar

guitarra - se bem que de maneira mais tranqüila do que na década 1970 - levou minha audição a piorar mais".

Diante das considerações feitas anteriormente, levantamos a seguinte hipótese: Como será o perfil da audição dos músicos de *Rock and roll* que estão expostos à música eletronicamente amplificada, na maioria das vezes sem proteção adequada, em níveis acima de 85 dB (A)?

Para a Fonoaudiologia é um estudo importante, pois pode colaborar na avaliação auditiva dos músicos, visando à prevenção da perda auditiva induzida por níveis elevados de pressão sonora e a elaboração de programas de conservação auditiva específicos para esta população.

1.1. Objetivo

Este trabalho tem como objetivo geral estudar a audição de músicos de *Rock and roll*.

Os objetivos específicos deste estudo são:

- 1) Levantar as queixas auditivas e extra-auditivas desta população.
- 2) Analisar os resultados da avaliação audiológica (audiometria tonal liminar, audiometria vocal, medidas de imitância acústica e emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e emissões otoacústicas – produto de distorção).
- 3) Investigar a influência da variável tempo de exposição à música amplificada na audição dos músicos.

2. REVISÃO DA LITERATURA

Neste capítulo, buscando corroborar as idéias do tema proposto, serão apresentados os trabalhos que constituirão o referencial teórico do presente estudo. Optamos por subdividi-lo em quatro partes, sem priorizar a cronologia das citações, e sim o encadeamento das idéias apresentadas.

2.1. História do *Rock and roll*

A origem da música perde-se no tempo. Não há civilização antiga na qual não se encontrem manifestações musicais. As primeiras notícias históricas sobre a música nos foram transmitidas por monumentos de pedras, nos quais estavam esculpidas figuras de instrumentos musicais. A palavra "música" é de origem grega e significa "Arte das musas", ou seja, a arte das ninfas que, de acordo com a mitologia, ensinavam aos seres humanos a verdade dos deuses através da poesia, da dança e do canto. Todas essas manifestações eram acompanhadas por sons, e era atribuída à música uma origem divina (Alaleona, 1960).

A música, o perfume da audição, surgiu provavelmente como um ato religioso, com a finalidade de despertar grupos de pessoas. Desde o início, nosso cérebro e sistema nervoso levaram-nos a preferir certos intervalos entre os sons. Os instrumentos assim evoluíram da necessidade de um deliciaimento com a música, mas que possui seus limites. Algumas vezes, muito do que ouvimos nos atinge como dissonância ou ruído (Ackerman, 1992).

Segundo o Dicionário Aurélio Buarque de Holanda, música é "*a arte e ciência de combinar os sons de modo agradável ao ouvido*". A música, segundo a teoria musical, é formada de três elementos principais: ritmo, harmonia e melodia. O ritmo, porém, é a base e o fundamento de toda expressão musical. Sem ritmo não há música. A harmonia é responsável pelo desenvolvimento da arte musical. A melodia é a expressão de capacidades musicais, pois se desenvolve a partir da língua, da acentuação das palavras, formando uma sucessão de notas características que, por vezes, resultam em um padrão rítmico e harmônico reconhecível. O resultado da junção da melodia, harmonia e ritmo são as consonâncias e as dissonâncias. Porém, estas variam de cultura para cultura. Na Idade Média, por exemplo, eram considerados

dissonantes certos acordes que parecem perfeitamente consonantes aos ouvidos atuais, principalmente aos ouvidos de roqueiros (Alaleona, 1960; Moraes, 1983).

O *Rock and roll* surgiu nos anos 50, quando o mundo ainda se refazia da maior e mais sangrenta guerra da história. Após um período de intensa destruição a economia e o avanço científico trouxeram um universo mágico, no qual as máquinas surgiam para resolver os problemas do homem. Juntamente com esse processo ocorreu o que na época ficou conhecido como o "*Baby Boom*": O casamento e o nascimento eram estimulados pela prosperidade econômica. Porém, os jovens desta época nasceram e cresceram em meio a conflitos, potencializando um choque entre a sociedade e uma juventude sem rumo. A música entrou em cena como um hino de guerra dos adolescentes da época, explodindo então o *Rock and roll* – uma verdadeira revolução sonora na reprodução dos sons (Muggiati, 1973; Muggiati, 1985a).

O homem que deu nome à nova música foi Alan Freed, um *disc jockey* que mais tarde seria conhecido como o pai do *Rock*. Foi em 1951, baseado na letra de um velho *Blues* que Freed batizou o novo som. *Rock* quer dizer rocha, balanço, acalanto, embalo. A palavra *rock* engloba na verdade uma variedade de formas musicais, que vão desde o berro gutural e das batidas primitivas do folclore até os sons eletrônicos mais depurados e abstratos (Muggiati, 1973; Muggiati, 1985a).

Apesar de parecer novidade, o *Rock and roll* não surgiu de repente. Basicamente era a fusão de diversas correntes musicais que evoluíram na América desde a virada do século, principalmente da música negra, trazida pelos escravos. Esse gênero promoveu o multiculturalismo ao integrar estilos como o *Rhythm and Blues* e o *Country and Western* norte americano, rompendo com barreiras étnicas, sociais e políticas (Muggiati, 1985a; Brandini, 2004). O *Blues* dos anos 20, cantado com acompanhamento de instrumentos de fabricação caseira, como a gaita, o banjo etc. deu lugar ao final dos anos 30, ao *Rhythm and Blues* que utilizava guitarras elétricas e era um ritmo sob medida para locais ruidosos, onde cantor e banda tinham que disputar com o público presente, que freqüentava os guetos para beber e conversar. O *Country and Western* foi a outra grande corrente formadora do *Rock and roll*. Era uma mistura da música dos moradores das áreas rurais com a música dos vaqueiros desbravadores do oeste. É indiscutível que o *Rock and roll* nasceu do

encontro destas correntes. Fusão de outras fusões, talvez por isso tenha uma forma tão plural (Muggiati, 1973; Muggiati, 1985a).

Na virada dos anos 60/70, o *Rock* tornou-se instrumento de protesto contra a guerra do Vietnã, além de marcar a revolução sexual da época. O ritmo era sacudido pelo *Punk Rock* e pelo *Heavy Metal*, música feita na base da força bruta, com a “pauleira” das guitarras amplificadas e distorcidas por toneladas de equipamentos, explodindo nos “tímpanos e na cuca” da adolescência. A alta taxa de decibels deste estilo de música chegou a ser motivo de debates, nos quais era acusada de causar “surdez e até mesmo problemas psiquiátricos, inclusive a loucura”. Os níveis de pressão sonora elevados, gerados em um concerto de *Punk Rock* ou *Heavy Metal*, fizeram com que autoridades de vários países estudassem a possibilidade de proibir este tipo de espetáculo. Os roqueiros rebateram as críticas, afirmando que o som era parte essencial da arte e deveria, até mesmo, ser mais alto. Apesar de toda discussão, o *Punk Rock* e o *Heavy Metal* abriram caminho para a explosão que acometeria a geração dos anos 80, com o *Hard Rock* e o *Pós-Punk*. Após intensa fase de divisão, os anos 90 trouxeram uma fusão de estilos, estabelecendo o *Rock* alternativo (Muggiati, 1985b; Brandini, 2004).

O *Rock and roll* espalhou-se por todo o planeta, ganhando características próprias da cultura dos países que o adotaram. O Brasil foi um destes lugares que recebeu o *Rock* de braços abertos, incorporando-o na maneira de ser de seu povo. Desde o surgimento do ritmo nos Estados Unidos, os brasileiros aprenderam a apreciar os grupos e cantores que faziam sucesso no resto do mundo (Maziveiro, 2005).

2.2. Música x Audição

O que é ruído? Barulho? Será simplesmente um som que causa incômodo ao acaso? Teoricamente, ruído é um som que contém todas as frequências; é para o som o que o branco é para a luz. Como o ruído nos incomoda, tentamos nos livrar dele. Mas existem sons aparentemente não ameaçadores, dos quais não gostamos e costumamos classificar como ruído, como, por exemplo, a dissonância

musical, ou até mesmo, as distorções de músicas em níveis sonoros tão elevados, que deixam de ser qualquer coisa, a não ser ruído (Ackerman, 1992).

Ao escutarmos uma música, as ondas sonoras são captadas pelo pavilhão auricular e chegam ao conduto auditivo e à membrana timpânica, cujas vibrações atingem a orelha média, onde são convertidas em impulsos químicos e nervosos, que registram em nossa mente as diferentes qualidades dos sons que estamos ouvindo. Em 1944, “*The Music Research Foundation*” (Fundação de Pesquisa em Música) foi estabelecida em Washington, D.C., com objetivo de explorar e desenvolver novos métodos para controlar o comportamento humano e as emoções. Rapidamente, foi feita uma descoberta muito importante: os pesquisadores descobriram que a música é registrada na parte do cérebro que normalmente é estimulado pelas emoções, contornando os centros cerebrais que lidam com a inteligência e a razão (O’Donnell, 2002; Khalfa, 2005). Um dado curioso da música é que a compreendemos e reagimos a ela, mesmo sem ter que aprendê-la. Não é necessário que compreendamos os tons para nos sentirmos atingidos (Ackerman, 1992).

Como as emoções, a música ondula e suspira, agita ou acalma, e nesse sentido, comporta-se tão semelhantemente às nossas emoções, que freqüentemente parece simbolizá-las, comunicá-las aos outros, libertando-nos assim, da elaborada inconveniência das palavras. Uma passagem musical pode nos fazer chorar, ou causar agitação em nossa pressão arterial. Nossas pupilas dilatam-se e o nível de endorfina sobe quando cantamos; a música toma conta de todo o corpo, do cérebro, inclusive, produzindo uma qualidade curativa (Ackerman, 1992).

Os efeitos da música sobre o homem podem ocorrer por meio de respostas fisiológicas, tais como aumento na freqüência do pulso e na resistência elétrica da pele. Devido ao aumento da pulsação, aumenta também a pressão sanguínea e, conseqüentemente, ocorre um aumento na produção de adrenalina (Evers, Suhr, 2000; Otte *et al.*, 2001).

A música é capaz de proporcionar saúde, sensibilidade e equilíbrio ao ser humano agindo em três níveis: biológico, psicológico e social. A musicoterapia, ciência que estuda a relação do homem com o som, comprova que a música é capaz

de curar, e sua utilização adequada restaura funções do ser humano e melhora sua integração e seus relacionamentos interpessoais. Conseqüentemente melhora a qualidade de vida, previne doenças e reabilita em alguns aspectos físicos (Guilherme, 2005). Porém, assim como qualquer som de forte intensidade, a música em níveis de pressão sonora excessivamente elevados também pode causar males.

De acordo com Rintelmann, Borus (1968) e Speaks *et al.* (1970), os espetáculos com música amplificada podem gerar níveis de pressão sonora que ultrapassam algumas das exposições ao ruído ocupacional, inclusive os limites impostos pelos órgãos públicos regulamentadores. Foram observados níveis que variaram de 100 a 115 dB (A) nos concertos de *Rock*. Além disso, as características acústicas do *Rock*, que apresenta uma faixa de freqüência dinâmica de sons comprimida, amplificação de banda estreita e reverberação amplificada e reamplificada, determinam uma grande periculosidade para a orelha do músico (Samelli, Schochat, 2000).

Mordini *et al.* (1994) mediram os níveis sonoros dos instrumentos utilizados em uma banda de *Rock* durante o ensaio (com medidor de nível sonoro posicionado a 80 cm de distância da banda) e verificaram os seguintes níveis: contrabaixo 102 dB (A), guitarra 104 dB (A) e bateria 116 dB (A). O nível sonoro médio produzido pela banda durante o ensaio foi de 112 dB (A).

Segundo matéria publicada pela Revista Veja (1995), os concertos de bandas de *Rock* produzem níveis de pressão sonora que variam de 102 a 116 dB (A), e um show de uma banda mais "pesada" como Sepultura, pode chegar a emitir níveis de 120 dB (A).

Sallows (2001) apresentou uma tabela com os níveis aproximados de pressão sonora que estão presentes no dia-a-dia das grandes metrópoles. A música amplificada (estilo *Rock and roll*) aparece com intensidade entre 105 – 120 dB (A), apresentando picos de 150 dB (A).

Chasin (2003) relatou que os componentes mais intensos em um discurso oral (no caso, as vogais) raramente excedem o nível de 85 dB NPS, ficando em média em torno de 75 – 82 dB NPS. Em contraste, os elementos mais intensos da

música estão por volta de 100 – 110 dB NPS, atingindo picos ocasionais de 118 dB NPS. E isso não apenas para o *Rock*, mas para outros tipos de música, incluindo a música clássica.

Laitinen *et al.* (2003) avaliaram o nível de exposição em grupo e individual dos músicos da *Finnish National Opera* utilizando dosímetros e medições em pontos fixos. Os maiores níveis sonoros encontrados foram entre os percussionistas 95 dB (A), músicos de flauta 95 dB (A) e metais 92-94 dB (A). Entre os outros membros da orquestra os níveis variaram entre 83 e 89 dB (A).

Diversos estudos realizados estabeleceram uma firme associação entre a música ao vivo (*Rock and roll*) e perdas auditivas em músicos (Palin, 1994). Alguns músicos famosos, como Pete Townshend, Rod Stewart, James Hetfield, Alex Van Halen, Phil Collins e Lulu Santos, todos com exposição de anos à música amplificada, admitiram que desenvolveram perdas auditivas, e acreditam que estas possam ser decorrentes dos altos níveis de pressão sonora a que ficavam expostos em suas apresentações (Russo *et al.* 1995).

Meyer-Bisch (1996), comentou que a música eletronicamente amplificada, quando ouvida em volume excessivo, pode ser responsável por um dano auditivo semelhante aos causados pelo ruído industrial.

Chasin (1996) afirmou que a perda auditiva por exposição a ruído e por exposição à música são similares e em muitos casos não podem ser distinguidas. Porém, diferentemente da perda causada pelo ruído, uma perda auditiva decorrente da música pode apresentar assimetrias, onde uma orelha é melhor que a outra. Isso é freqüentemente observado nos violinistas e músicos de sopro, por exemplo. Outra diferença é que os músicos que tocam instrumentos de sopro podem ter um entalhe em 8000 Hz levemente superior do que em 3000 – 6000 Hz. Essa diferença pode acontecer pelos seguintes motivos: os locais de ensaio e apresentação têm pouca reverberação, a energia da música é significativamente nas freqüências médias e altas (Chasin, 1996), os músicos apresentam supressão eferente melhor (Micheyl *et al.*, 1995, Perrot *et al.*, 1999, Brashears *et al.*, 2003) e reflexo acústico levemente maior (Brashears *et al.*, 2003).

Henderson, Hamernik (1995) descreveram que os danos causados pela exposição continuada a níveis sonoros intensos causam alteração no metabolismo das células ciliadas internas, mudança na estrutura das células e alteração de sua função. Segundo os autores o processo de perda auditiva induzida por níveis elevados de pressão sonora (PAINEPS) envolve não somente as células sensoriais, mas também as células de sustentação, as fibras nervosas e o suprimento vascular.

A PAINEPS é uma alteração cumulativa que aumenta com os anos de exposição. Podem-se distinguir três fases: 1) ocorre morte das células ciliadas, porém os limiares para tons puros ainda não são afetados; 2) com o passar do tempo, começa a ser detectado audiometricamente um rebaixamento auditivo em torno de 4000 Hz, em uma faixa de 3000 a 6000 Hz; 3) após anos de exposição, as perdas auditivas espalham-se até as baixas freqüências, importantes para a compreensão da fala. Geralmente, é nesta fase que o indivíduo se torna consciente do problema (Oliveira, 1997).

De acordo com o *National Institute on Deafness and Other Communication Disorders* (NIDCD) (2002), a PAINEPS pode ser provocada por uma única exposição a um som de alta intensidade, bem como a exposição repetida a sons de alta intensidade por um longo período de tempo, causando danos às células ciliadas internas e ao nervo auditivo. Pesquisas recentes mostraram que os danos à estrutura ciliar das células ciliadas estão relacionados à perda de audição temporária e permanente. Quando um feixe de cílios é exposto por um longo período de tempo a sons prejudiciais, sua estrutura básica é destruída e importantes conexões entre as células são rompidas. Estas mudanças conduzem diretamente à perda de audição.

Schneider *et al.* (2002) mostraram em sua pesquisa que as células ciliadas são capazes de reconstruir sua estrutura dentro de um período de 48 horas (duração comum da perda de audição temporária). Os autores concluíram que a perda de audição permanente ocorre quando os danos são tão severos que oprimem o mecanismo de auto-reparo.

Alguns estudos têm demonstrado que animais expostos a ruído de média intensidade podem apresentar redução da alteração temporária do limiar auditivo, e tal fenômeno tem sido chamado de condicionamento, ou seja, a exposição

prévia a ruído pode influenciar a susceptibilidade à perda auditiva permanente (Canlon, 1997; Attanasio et al., 1998; Salvi *et al.* 1998; Canlon *et al.*, 1999).

Russo (1999) declarou que todos os sons têm potencial de serem descritos como ruídos, incluindo-se aí a música. Basicamente, a classificação do ruído é subjetiva, e sua distinção se refere ao fato de ser ou não desejável. Para um jovem, a música proveniente de uma banda de *Rock*, freqüentemente associada à intensidade excessiva, é sinônimo de prazer, enquanto para outro pode não passar de ruído. Com relação aos níveis subjetivos dos sons, uma banda de *Rock* encontra-se em um nível muito barulhento, com intensidade por volta de 110 dB (A), fazendo parte da zona de perigo para nocividade auditiva.

Perdas auditivas causadas pela exposição permanente e repetida à música amplificada em músicos profissionais e freqüentadores de concertos de *Rock* são descritas na literatura. O risco de perda auditiva não existe somente após longa exposição à música amplificada. Curtas exposições a níveis sonoros excessivamente elevados, como em concertos de *Rock*, por exemplo, também podem causar perda auditiva e zumbido (Metternich, Brusis, 1999, Almstedt et al., 2000).

De acordo com Samelli, Schochat (2000), ainda hoje não está claro se as normas industriais são aplicáveis aos músicos pelas seguintes razões: 1) o espectro do som na música é diferente do espectro do ruído nas indústrias; 2) o padrão temporal, que na indústria é contínuo por quase todo o dia, enquanto os músicos tocam por períodos mais curtos, com curtos períodos de pico excessivo, e entre estes picos existem pausas em que a orelha pode se recuperar; 3) atualmente sugere-se que os sons desejados, como a música, são menos prejudiciais que os sons não-desejados (ruído industrial).

Um grande problema encontrado quando são estudadas as relações entre música e audição é que, na maioria das vezes, músicos e freqüentadores de concertos musicais associam a intensidade excessiva das músicas apresentadas ao prazer que elas proporcionam, não se preocupando com os possíveis danos auditivos que podem ocorrer. Mercier, Hohmann (2002) entrevistaram 700 jovens com idade entre 16 e 25 anos, investigando seus hábitos auditivos e questionando se a música nos concertos de *Rock* era muito alta ou não, e se isso poderia causar uma perda

auditiva. Apenas 35% responderam que a intensidade em concertos de *Rock* era excessiva, porém menos de 3% consideraram que tal intensidade poderia ser reduzida.

Atualmente, a poluição sonora encontra-se entre os três principais tipos de poluição ambiental, começando a fazer parte das discussões de políticas de saúde (Moura, 2004). Quando excessivamente amplificada, a música acaba tornando-se também um tipo de poluição sonora e os músicos não percebem que podem ter sua audição prejudicada por isso. Sabemos que os danos provocados pela exposição a níveis elevados de pressão sonora são permanentes, e que medidas para prevenção da aquisição e/ou progressão de perdas auditivas são fundamentais. Para isso, é necessário utilizar instrumentos que possam identificar o mais cedo possível qualquer indício de alteração no sistema auditivo.

2.3. Emissões otoacústicas

David Kemp, em 1978, descreveu pela primeira vez as emissões otoacústicas (EOA) e a possibilidade de seu registro. As EOA são sons gerados na cóclea, espontaneamente ou em resposta à estimulação acústica. Elas refletem a atividade de mecanismos biológicos ativos responsáveis por uma sensibilidade única, pela seletividade de frequências e pela larga faixa dinâmica do sistema auditivo normal. As emissões são provenientes de vibrações produzidas na cóclea, retornando pela cadeia ossicular, membrana timpânica e meato acústico externo, onde são captadas (Robinette, Glattke, 1997; Norton, Stover, 1999).

Existem dois tipos de EOA, as espontâneas, que ocorrem sem estimulação sonora, e as evocadas. As EOA que ocorrem por meio de estimulação acústica são classificadas em: 1) emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (EOAT); 2) emissões otoacústicas – produto de distorção (EOAPD) e 3) emissão otoacústica estímulo/frequência (EOAEF). Porém, as mais utilizadas na prática clínica são as EOAT e as EOAPD (Lopes Filho, Carlos, 1997; Norton, Stover, 1999).

No registro das EOAT o estímulo utilizado é o *click* que é um estímulo acústico de curta duração com faixa de frequência bastante abrangente. De

modo geral, as EOAT são registráveis na quase totalidade das orelhas com limiares auditivos de até 25 dBNA. Os níveis das emissões são maiores ao redor de 1000 a 2000 Hz e diminuem tanto nas frequências altas como nas baixas. Este tipo de emissão tem como características básicas uma discreta latência em relação ao estímulo, à dispersão de frequência e um crescimento não linear, saturando em níveis moderados de estimulação (Lopes Filho, Carlos, 1997; Lonsbury-Martin *et al.*, 2001).

As EOAPD originam-se na cóclea pela interação não linear de dois tons puros aplicados simultaneamente. Quando desejamos avaliar a resposta das células ciliadas externas a um estímulo de determinada frequência sonora (F), o equipamento deverá emitir dois tons, sendo um de frequência mais baixa que F (chamado de f1) e outro de frequência mais alta (f2). Deve sempre haver uma razão fixa entre as frequências primárias (normalmente f2/f1 entre 1,20 e 1,25). Existem algumas controvérsias com relação à intensidade (L) do estímulo de f1 e f2. Alguns estudos acreditam ser importante manter uma diferença de 5 a 10 dB, onde L1 > L2 para que o teste se torne mais sensível. Outros estudos acreditam que os níveis devem ser iguais. O exame pode ser realizado de duas formas, uma delas fornece o gráfico de *input/output*, e a outra fornece o gráfico *DP Gram* (Lopes Filho, Carlos, 1997; Norton, Stover; 1999; Lonsbury-Martin *et al.*, 2001).

Estudos atuais sugerem diferentes razões entre as frequências primárias, bem como diferentes relações de intensidade do estímulo no registro das EOAPD (Chida *et al.*, 2001; Dreisbach, Siegel, 2005; Fitzgerald, Prieve, 2005; Johnson *et al.*, 2006).

Até alguns anos acreditava-se que as EOA evocadas estavam presentes nas orelhas de quase todos os indivíduos com audição normal e apresentavam-se ausentes ou alteradas em indivíduos com problemas de orelha média, ou cocleares. Porém alguns estudos indicaram que mesmo com limiares melhores que 30 dBNA, podemos observar ausência de EOA (Desai *et al.*, 1999; Fiorini, 2000).

Em razão de sua origem nas células ciliadas externas, as EOA evocadas são altamente sensíveis a várias formas comuns de alterações, incluindo os

efeitos da exposição a níveis elevados de pressão sonora, mesmo nos estágios iniciais dos problemas auditivos (Lonsbury-Martin *et al.*, 2001; Gattaz, 2001).

Um estudo realizado por Gattaz, Wazen (2001) registrou as EOAPD em indivíduos portadores de PAINEPS, concluindo que as EOA surgem como instrumento adicional no diagnóstico e na identificação de mínimas alterações funcionais do sistema auditivo periférico, antes mesmo da perda tonal, podendo detectar precocemente os prejuízos auditivos causados por exposição a níveis de pressão sonora elevados.

Fiorini (2000) realizou um estudo para verificar o uso das EOAT e EOAPD como instrumento de vigilância epidemiológica de alterações auditivas em trabalhadores expostos a ruído. Para isso, comparou dois grupos de indivíduos com limiares audiométricos entre 0 e 20 dBNA, expostos e não expostos a ruído ocupacional. A casuística foi composta por dois grupos de 80 sujeitos, pareados com relação ao sexo e idade e com resultados do teste de imitância acústica dentro dos padrões de normalidade. O grupo exposto a ruído tinha exposição mínima de um ano. A prevalência de respostas ausentes no teste de EOAT em pelo menos uma orelha foi maior no grupo exposto (68,7%), porém também foi bastante elevada no grupo não exposto (55,7%). O mesmo ocorreu para o teste de EOAPD, onde observou-se 58,7% de respostas ausentes em pelo menos uma frequência entre os expostos, contra 30,0% nos não expostos. A análise estatística indicou uma relação para um nível de 0,5% entre ser exposto a ruído ocupacional e apresentar respostas alteradas nos testes de EOA. Concluiu que a exposição a ruído pode implicar em alterações nos registros dos testes, sugerindo que as EOA podem ser um importante instrumento na detecção precoce de alterações auditivas, mesmo em indivíduos com limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade.

2.4. Estudos audiológicos realizados com músicos

Com a evolução da eletrônica, a partir da década de 60, a potência dos equipamentos de som aumentou consideravelmente e os efeitos da exposição à música amplificada se tornaram preocupação para diversos especialistas. A partir de

então foram realizados estudos com o objetivo de identificar o quanto níveis elevados de pressão sonora em algumas atividades de lazer poderia representar um risco para os indivíduos (Rupp, Koch, 1969; Abrol *et al.*, 1970; Dey, 1970; Jerger, Jerger, 1970; Reddell, Lebo, 1972; Ulrich, Pinheiro, 1974; Bohne *et al.*, 1976; Schneider, 1976). Ainda na década de 80 e 90 eram realizados estudos com este objetivo (Axelsson *et al.*, 1981; Lindgren, Axelsson, 1983; West, Evans, 1990; Yassi *et al.*, 1993; Zenner *et al.*, 1999).

Jarjura (1993) estudou os limiares auditivos e os hábitos de 908 jovens em relação à música eletronicamente amplificada como frequência a discotecas e uso de equipamentos de som com fones de ouvido, o que o autor chamou respectivamente de exposição à música amplificada ambiental (MAA) e música amplificada individual (MAI). Concluiu que, a maioria dos jovens se expõe à MAI e não encontrou diferenças estatisticamente significantes entre sexo e faixa etária, e também não encontrou diferenças no número destes jovens com limiares auditivos comprometidos quando comparados ao grupo controle. Observou que a maioria dos jovens não se expõe à MAA, mas nos que o fazem, verificou uma tendência de aumento de limiares auditivos comprometidos em função da assiduidade de exposição, sendo as frequências de 8000 e 6000 Hz as mais afetadas.

Mordini *et al.* (1994) estudaram os efeitos da exposição à música em 60 músicos de *Rock and roll*, com idades entre 15 e 47 anos, utilizando uma anamnese e audiometria tonal. Observaram que as queixas auditivas referidas pelos músicos são semelhantes àquelas encontradas entre os trabalhadores expostos a ruído intenso no ambiente de trabalho, como por exemplo, zumbido, dor de cabeça, tontura e sensação de plenitude auricular. Realizando a audiometria antes e após exposição à música, as autoras concluíram que os músicos apresentam uma mudança temporária do limiar mais significativa nas frequências de 4000 e 6000 Hz.

Fernandes *et al.* (1994) avaliaram os músicos de uma orquestra sinfônica, e, embora não tenha sido o objetivo de tal estudo a comparação entre músicos e trabalhadores com relação à exposição ao ruído ocupacional, as autoras constataram que os níveis sonoros alcançados por uma orquestra sinfônica são, muitas vezes, superiores aos encontrados em indústrias ruidosas. Os níveis encontrados no estudo foram de 107 dB (A) (pico), 100 dB (A) (cordas) e 116 dB (A) (percussão).

Outros pontos a serem considerados para o não aparecimento de alterações auditivas em músicos seriam a flutuação dos níveis sonoros na execução da peça sinfônica, e a duração da exposição ao maior intervalo de tempo existente entre uma exposição e outra.

Russo *et al.* (1995) estudaram os efeitos auditivos nos músicos de trios elétricos, comparando-os aos de músicos de orquestra sinfônica e *Rock*. Vinte e um músicos de 15 a 45 anos de idade submeteram-se à anamnese e determinação dos níveis mínimos de resposta a tons puros, em ambiente silencioso, antes e depois da apresentação e foram medidos os níveis sonoros no veículo. Os resultados mostraram que, apesar dos níveis sonoros não serem diferentes para os três grupos musicais, 100% dos músicos de trio elétrico apresentaram alteração temporária do limiar entre 10 e 35 dBNA e o zumbido também se manifestou em maior proporção (76%) do que nos demais grupos.

Axelsson *et al.* (1995) realizaram um estudo longitudinal com 83 músicos de *pop/rock*. A primeira avaliação foi feita em 1975, na qual os limiares auditivos foram obtidos por meio da audiometria tonal liminar. Na época encontraram 13% dos músicos com perda auditiva acima de 20 dBNA nas frequências de 3000, 4000, 6000 e 8000 Hz. Após 16 anos, 53 dos músicos avaliados retornaram e foi aplicado um questionário para investigar exposição a ruídos ocupacional ou de lazer, possíveis problemas de saúde e sintomas auditivos relacionados a exposição à música em níveis sonoros elevados. A média dos limiares de tom puro encontrados foi de 20 dBNA em todas as frequências avaliadas. Analisando individualmente, 63% apresentaram limiares dentro da normalidade nas frequências altas e 15% tiveram limiares no limite de perda auditiva (menor ou igual a 25 dBNA). Os resultados encontrados foram positivos, considerando que os músicos apresentavam em média 26 anos de carreira e tinham preservado seus limiares auditivos.

Caldas *et al.* (1997) estudaram os riscos a que estavam submetidos três grupos expostos ao som dos trios elétricos durante um evento cultural realizado em Recife: 1. os foliões alojados nos camarotes; 2. os residentes da avenida que não estavam participando do evento; 3. os foliões e músicos que acompanharam os trios. Participaram do estudo 23 trios elétricos e 14 blocos. Para medição do ruído foram utilizados quatro decibelímetros operados no filtro de ponderação A e circuitos de

resposta lenta. A avaliação do ruído durante o evento foi realizada por três técnicos de segurança do trabalho e um fonoaudiólogo sanitarista, visando a identificação do risco funcional para audição. No grupo de foliões e músicos que acompanharam os trios, os tempos de exposição foram superiores a 2 horas. Diante das intensidades médias, que variaram de 106 dB (A) a 108 dB (A), o ruído torna-se risco iminente à audição. Para o grupo de foliões em camarotes, os níveis médios variaram de 97 dB (A) a 110 dB (A), em aproximadamente 7 horas de exposição, tornando-se de menor risco em relação ao grupo anterior, por não ser ruído intermitente, com elevadas flutuações, devido aos intervalos dos trios. No grupo involuntário, de residentes de apartamentos no trajeto, o risco foi menor, por apresentarem intensidades médias que variaram de 83 dB (A) a 107 dB (A), com tempos de exposições médias de 7,48 minutos. Embora a duração do evento seja em torno de 7 horas, para este grupo, as flutuações dos níveis de pressão sonora são muito elevadas, não sugerindo perda auditiva induzida por ruído (PAIR), conforme subsidia a literatura estudada.

Miranda, Dias (1997) realizaram uma pesquisa com o objetivo de estudar a prevalência de PAINEPS em trabalhadores de bandas e trios elétricos de Salvador. Foram avaliados 187 trabalhadores de 18 bandas e trios elétricos. 91,4% dos indivíduos eram do gênero masculino e 8,6% do gênero feminino. A idade dos participantes variou de 17 a 48 anos, com média de 30 anos. Em relação à distribuição por função, dos 187 trabalhadores avaliados, 114 eram músicos, 36 contra-regras, 17 ligados à produção, 12 operadores de som e 8 motoristas. O método utilizado foi a audiometria tonal e os resultados demonstraram que a prevalência de PAINEPS foi de 40,6% na população estudada. Com relação especificamente aos músicos, a prevalência foi de 40,4% dos 114 músicos avaliados.

Hellstrom *et al.* (1998), avaliaram os limiares auditivos de três grupos de pessoas jovens (10 do sexo masculino e 11 do sexo feminino) com diferentes hábitos auditivos musicais, que escolheram sua música favorita para escutar no *walkman* durante uma hora. O nível de pressão sonora da música foi medido com um microfone-sonda, inserido no conduto auditivo externo, perto da membrana timpânica. Os resultados demonstraram que as mulheres apresentaram maior mudança no limiar auditivo, e que a maioria dos sujeitos teve alteração temporária do limiar após uma hora de exposição à música, apesar dos níveis sonoros estarem entre 91-97 dB.

Morawski *et al.* (1999) estudaram as EOAPD de 52 músicos, com idades entre 17 e 31 anos, exposição sistemática à música de pelo menos 10 anos e de 30 indivíduos sem nenhuma experiência de exposição à música, com idades entre 18 e 30 anos. O registro das EOAPD dos músicos foi estatisticamente melhor para $f_2 = 1000, 2000$ e 4000 Hz com a intensidade do sinal de 45 a 55 dB NPS. Após as análises os autores concluíram que a exposição sistemática à música influencia o mecanismo coclear.

Andrade (2000) realizou uma pesquisa, que tinha como objetivo estudar a audição em músicos de frevo e maracatu. O frevo é um ritmo pernambucano derivado da marcha e do maxixe e se caracteriza pelo ritmo extremamente acelerado. O maracatu é uma dança frenética ao som dos chocalhos, percussão acelerada do surdo, acompanhada da marcação do tarol, da batida cadenciada do gonguê e do barulho dos ganzás. A casuística deste estudo constituiu-se de 19 músicos do grupo de frevo e 31 músicos do grupo de maracatu, de 12 a 71 anos de idade. Foi aplicado um questionário e realizada a mensuração dos níveis mínimos de audição. A análise dos questionários mostrou que os sujeitos avaliados apresentavam queixas de zumbido e tontura e a prevalência de curvas audiométricas sugestivas de PAINEPS foi de 40,10% no grupo de frevo e de 16,13% no grupo de maracatu.

Muniz (2000) realizou um estudo com o objetivo de fazer uma análise da função coclear por meio das EOAPD em indivíduos expostos e não expostos ao ruído de trios elétricos, antes e depois da exposição à música. O primeiro grupo (A) foi composto por 50 indivíduos (25 homens e 25 mulheres) sem exposição a ruído ocupacional. O segundo grupo (B) foi composto por 30 indivíduos (15 homens e 15 mulheres) sem exposição prévia a ruído ocupacional e que foram expostos à música amplificada com intensidade de até 114 dB por um período de 4 horas dentro do cordão de isolamento de blocos carnavalescos, ao redor de um trio elétrico. Todos os indivíduos participantes apresentavam audição normal (limiares até 20 dBNA), timpanogramas com pico em 0 daPa, reflexos acústicos contralaterais presentes e ausência de passado otológico (otites, medicação ototóxica e cirurgias). A área de estudo foi o carnaval de Recife (especificamente na Avenida Boa Viagem) realizado com trios elétricos. Concluiu que a exposição à música altera a amplitude das EOAPD, diminuindo-as significativamente, e que o registro das EOA mostrou-se sensível às

alterações da função coclear, justificando a inclusão dessa avaliação para os indivíduos que se expõem a níveis elevados de pressão sonora.

Samelli, Schochat (2000) avaliaram a audição de 21 músicos profissionais que tocam em bandas de *Rock and roll*, sendo 3 do gênero feminino e 18 do gênero masculino, com idades variando de 18 a 35 anos (média de aproximadamente 25 anos de idade). Para obtenção dos dados foi utilizado um questionário e avaliação audiológica (audiometria tonal e vocal e medidas de imitância acústica). Foram utilizados dois critérios de classificação de perdas auditivas: 1) foi considerada perda auditiva um limiar maior do que 20 dB em uma orelha e uma frequência; 2) foi considerada perda auditiva um limiar maior do que 20 dB na média das frequências de 3000, 4000, 6000 e 8000 Hz. De acordo com o primeiro critério foram encontrados 11 músicos com perda auditiva sensorineural, sendo a frequência mais prejudicada 6000 Hz. Considerando o segundo critério de classificação foram encontrados 7 músicos com perda auditiva sensorineural.

Silveira *et al.* (2001) estudaram a alteração auditiva provocada pelo uso do *walkman*, por meio da audiometria tonal e das emissões otoacústicas – produto de distorção (EOAPD) em 40 orelhas, após exposição de sessenta minutos ao *walkman* em alta intensidade, além de avaliar a prevalência de sintomas como a hipoacusia, plenitude auricular e zumbido, observando o tempo que os mesmos perduraram. Foram avaliadas 40 orelhas de voluntários cuja idade variou de 22 a 30 anos, sendo 12 do sexo feminino e 8 do sexo masculino, sem história de surdez familiar, exposição a drogas ototóxicas, ou perda auditiva, sendo o exame otorrinolaringológico dentro da normalidade. Previamente a exposição ao *walkman*, os indivíduos foram submetidos à audiometria tonal, logoaudiometria, medidas de imitância acústica e EOAPD. Das orelhas avaliadas, 38 apresentaram limiares auditivos até 20 dBNA em todas as frequências pesquisadas, sendo excluídas 2 orelhas do estudo por não estarem dentro do padrão estabelecido. A exposição ao *walkman* durou sessenta minutos, com música tipo *rock* pesado na máxima intensidade tolerada por cada voluntário. Esta intensidade variou de 87 a 113 dBNA. Imediatamente após a exposição repetiram-se a audiometria tonal e as EOAPD. Foi observada diferença significativa nas EOAPD nas frequências de 3000, 4000 e 6000 Hz. E na audiometria tonal observou-se importante incidência de diferença dos limiares audiométricos nas

freqüências de 4000, 6000 e 8000 Hz. A hipoacusia e/ou plenitude auricular ocorreram em 25% dos indivíduos, e o zumbido foi observado em 72,5% das orelhas. Estes sintomas desapareceram em 90% das orelhas em menos de 24 horas. Os autores concluíram que o uso de *walkman* em alta intensidade leva a hipoacusia temporária, sendo mais atingidas as freqüências de 4000 e 6000 Hz.

Kahari *et al.* (2001) avaliaram as audiometrias de 140 músicos da *Gothenburg Symphony Orchestra* e *Gothenburg Opera* na Suécia, divididos de acordo com o gênero, idade e instrumento tocado. Os resultados encontrados não mostraram perdas auditivas que pudessem ser atribuídas à exposição à música, porém as mulheres apresentaram limiares auditivos melhores do que os homens nas altas freqüências. Uma pequena diferença foi encontrada quando comparada à média dos limiares auditivos entre os músicos de diferentes instrumentos. Percussionistas e músicos de instrumentos de sopro mostraram limiares auditivos levemente piores que os outros músicos. Os músicos de instrumentos de corda tiveram os melhores limiares auditivos. Com relação à idade, foram encontrados limiares auditivos médios em torno de 20 dBNA para o grupo de 40-49 anos, tanto em homens como em mulheres.

Andrijauskas (2001) estudou os achados das emissões otoacústicas por estímulo transiente (EOAT) (utilizou janela de 12 milisegundos, com intensidade por volta de 80 dB NPS) em músicos de *Rock and roll*, com limiares audiométricos dentro dos padrões de normalidade (até 15 dBNA), timpanometria tipo A e presença de reflexos acústicos, pré e pós exposição à música amplificada. Fizeram parte do estudo 16 músicos com pelo menos um ano de profissão. O critério para a análise da ocorrência de resposta geral das EOAT consistiu em considerar as respostas presentes quando obtido um resultado igual ou superior a 3 dBNA em pelo menos três bandas de freqüências consecutivas e reprodutibilidade maior ou igual a 50%. Para a análise por banda de freqüência, foram consideradas presentes as respostas melhores ou iguais a 3 dBNA. Os resultados mostraram que houve uma diminuição dos valores médios da amplitude de resposta geral e da reprodutibilidade total das EOAT pós exposição à música amplificada.

Farias, Dantas (2001) realizaram um estudo com o objetivo de traçar um perfil acerca do conhecimento dos músicos de bandas de pop/rock de Aracaju sobre o risco de perda auditiva ocupacional, decorrente da exposição aos níveis

sonoros elevados de música. Foi aplicado um questionário que continha perguntas objetivas a fim de coletar informações a respeito do conhecimento dos músicos sobre suas condições de trabalho e sobre perda auditiva ocupacional. Participaram do estudo 90 músicos, com idades entre 15 e 30 anos, sendo 84 do gênero masculino e 6 do gênero feminino. Os resultados mostraram que 53,3% dos músicos consideraram os níveis sonoros a que são expostos nos ensaios e apresentações muito altos e consideraram também a possibilidade de adquirirem algum tipo de problema auditivo decorrente desta exposição.

Marchiori, Melo (2002) avaliaram os transtornos auditivos sofridos pelos músicos da Orquestra Sinfônica da Universidade Estadual de Londrina (UEL) e compararam aos níveis e tempo de ruído a que os mesmos estão expostos diariamente. Para tal, foi realizada a mensuração do som no local, durante um ensaio no teatro, e as autoras aplicaram um questionário em 23 músicos. Como resultados encontraram que os músicos estão expostos de 3 a 6 horas diárias de ensaio e a intensidade no local varia de 93,9 a 102,1 dB NPS em média, a depender da distância da fonte. No questionário apareceram algumas queixas de transtornos auditivos, tais como zumbido e intolerância ao som intenso.

Kaharit *et al.* (2003) realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a audição de músicos de *Rock* e *Jazz*. Participaram do estudo 139 músicos (43 mulheres e 96 homens). Os resultados foram baseados na audiometria tonal e em um questionário. Foram encontradas desordens auditivas em 74% dos músicos avaliados, sendo a perda auditiva e o zumbido os achados mais comuns, e as mulheres mostraram resultados melhores que os homens nas frequências de 3000-6000 Hz. Os autores concluíram que os músicos merecem atenção especial com relação a possíveis problemas auditivos, pois são um grupo de trabalhadores especiais, que dependem de uma ótima audição para um bom desempenho.

Juman *et al.* (2004) estudaram a diferença na audição entre um grupo de músicos de metais e um grupo controle. Foi realizado um estudo piloto com 29 músicos e 30 indivíduos no grupo controle. Os resultados mostraram que os músicos tinham uma perda auditiva significativamente maior nas frequências de 3000, 4000 e 6000 Hz do que os indivíduos do grupo controle. Foi observado também que quanto maior o tempo de carreira, maior era a perda de audição.

Hagberg *et al.* (2005) pesquisaram a incidência de zumbido e perda auditiva em músicos da *School of Music e Music Education at Goteborg University* entre os anos de 1980 e 1995 e sua relação entre o número de horas de exposição e o tipo de instrumento tocado. Foi aplicado um questionário em 407 dos 602 músicos acerca da exposição à música antes e depois do início na academia de música, bem como do início dos sintomas auditivos. Os resultados mostraram que a maior incidência de sintomas encontrados foi o zumbido, e que havia uma relação entre o número de horas de exposição e os danos auditivos encontrados.

3. MÉTODO

3.1. Tipo de estudo

Foi realizado um estudo transversal descritivo, desenvolvido em consultório particular no período de outubro de 2005 a fevereiro de 2006. Obedecendo aos princípios éticos nas realizações de pesquisas com seres humanos, todos os participantes receberam uma carta de informação e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido (anexos 1 e 2). Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo sob parecer de número 0010/2005.

3.2. Seleção da casuística

Inicialmente, foram convidados aproximadamente 80 músicos, por meio de contato telefônico. Quando os convites foram feitos, nenhum músico se negou a participar, inclusive demonstrando bastante interesse. Porém, na medida em que eram convocados, as dificuldades começaram a aparecer, já que um grande número deles marcava horário para avaliação e não comparecia. Outra dificuldade foi a disponibilidade de horário, devido aos compromissos de ensaios e apresentações.

Foram estabelecidas as variáveis que poderiam interferir no objeto em estudo, para impedir comprometimento ou risco de invalidar a pesquisa, definindo os seguintes critérios de seleção dos sujeitos:

- Não possuir histórico de alterações otológicas (otites de repetição e/ou cirurgias otológicas), nem antecedentes familiares de deficiência auditiva.
- Não apresentar exposição a ruído industrial.

3.3. Caracterização dos sujeitos

Foram avaliados 23 músicos (46 orelhas), sendo 19 (83%) músicos do sexo masculino e quatro (17%) músicos do sexo feminino, com idades variando de 21 a 38 anos, distribuídos nas faixas etárias apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1: Distribuição do grupo estudado por faixa etária.

FAIXA ETÁRIA (ANOS)	NÚMERO	PORCENTAGEM
21 ----- 26	13	57%
26 ----- 31	6	26%
31 ----- 36	3	13%
36 ----- 41	1	4%
TOTAL	23	100%

Com relação ao tempo de profissão, este variou de dois a 20 anos, conforme descrito no Quadro 2.

Quadro 2: Distribuição do grupo estudado por tempo de profissão.

TEMPO DE PROFISSÃO (ANOS)	NÚMERO	PORCENTAGEM
2 ----- 10	15	65%
10 ----- 20	8	35%
TOTAL	23	100%

O tempo médio de exposição semanal à música variou de seis a 63 horas, distribuídos no Quadro 3.

Quadro 3: Distribuição do grupo estudado por tempo semanal de exposição à música.

TEMPO DE EXPOSIÇÃO (HORAS POR SEMANA)	NÚMERO	PORCENTAGEM
6 ----- 15	10	44%
15 ----- 24	2	9%
24 ----- 33	1	4%
33 ----- 42	1	4%
42 ----- 51	3	13%
51 ----- 60	4	17%
60 ----- 69	2	9%
TOTAL	23	100%

3.4. Procedimentos e recursos materiais

Todos os procedimentos foram realizados com os indivíduos em repouso acústico mínimo de 14 horas. Previamente a aplicação da avaliação auditiva foi realizada meatoscopia, com o objetivo de verificar se existia alguma obstrução para realização dos testes.

3.4.1. Questionário

Foi aplicado um questionário baseado e adaptado de Chasin (1996) e Fiorini (2000) (anexo 3), com objetivo de levantar os dados pessoais, de saúde, de exposição à música amplificada, queixas e variáveis que pudessem influenciar os resultados encontrados.

3.4.2. Audiometria tonal liminar

A audiometria tonal foi realizada de acordo com os procedimentos descritos por Redondo, Lopes Filho (1997) e a audiometria vocal foi composta pelos testes de limiar e índice de reconhecimento de fala. Para pesquisar os limiares de reconhecimento de fala foi utilizado o procedimento descrito por Russo, Santos (1993). Para o índice de reconhecimento de fala, foi empregada uma lista contendo 25 monossílabos, conforme modelo proposto por Russo *et al.* (2005). A avaliação foi realizada em cabina acústica e foi utilizado o audiômetro AC33 da marca *Interacoustics*, calibrado segundo a norma ISO 8253-1 (1989), com fones TDH 39 (coxim MX – 41/AR).

3.4.3. Medidas de imitância acústica

As medidas de imitância acústica foram compostas pelos testes de timpanometria e pesquisa do reflexo acústico contralateral nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz, segundo os critérios propostos por Russo *et al.* (2005). Foi utilizado o imitanciômetro da marca *Interacoustics* modelo AZ 7, com a sonda de 223 Hz e fones TDH 39 (coxim MX – 41/AR).

3.4.4. Emissões otoacústicas

Foram aplicados os testes de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente (EOAT) e emissões otoacústicas – produto de distorção (EOAPD), realizados em sala acusticamente tratada, visando diminuir a influência do ruído ambiental durante o teste. Os parâmetros utilizados foram adaptados de Gorga *et al.* (1996, 1997) e Fiorini (2000), nos quais para o teste de EOAT foi utilizado um estímulo do tipo *click*, que ocorre predominantemente na faixa de frequências de 500 a 4000 Hz com intensidade de 80 dB NPS. Foram utilizados 260 estímulos e as bandas de frequências de registro foram 1000, 1500, 2000, 3000 e 4000 Hz. Para o teste de EOAPD a relação de intensidade foi de L1=65 dB NPS e L2=55 dB NPS, proporção de $f_2/f_1 = 1,22$ e foi aplicado protocolo “*dp-gram*” de 750 a 8000 Hz, dois pontos por oitava. Para realização dos testes foi utilizado o equipamento AuDX plus 50 da marca *Bio-logic System*, versão 32.01.00 acoplado ao *Notebook Compaq Presario 1200*.

3.5. Critérios para análise dos resultados

3.5.1. Análise da audiometria tonal liminar

Os resultados da audiometria tonal foram classificados de acordo com o tipo e grau da perda auditiva. Foi utilizado o critério proposto por Davis, Silverman (1970) no qual a classificação é feita a partir da média de três frequências (500, 1000 e 2000 Hz). Desta forma, encontramos: limiares auditivos dentro da normalidade até 20 dB, perda auditiva leve de 21 a 40 dB, perda auditiva moderada de 41 a 70 dB, perda auditiva severa de 71 a 90 dB, perda auditiva profunda acima de 91 dB e anacusia quando existe ausência de respostas em todas as frequências avaliadas. Além de classificarmos as perdas auditivas em termos de tipo e grau, foi levada em consideração também a configuração da curva audiométrica. Para isso foi utilizada a sugestão de Silman, Silverman (1991), que se fundamenta no perfil audiométrico (curva plana, descendente, ascendente, em rampa, em ‘U’, ‘U’ invertido, frequências altas, audiograma de canto, entalhe em 4000-6000 Hz e entalhe de Carhart). O entalhe audiométrico caracteriza-se por uma diferença maior ou igual a 10

dBNA, nas frequências de 3000 e/ou 4000 e/ou 6000 Hz, com relação à anterior e/ou posterior (Fiorini, 1994).

3.5.2. Análise das medidas de imitância acústica

Os resultados da timpanometria foram classificados de acordo com o critério proposto por Jerger (1970), considerando a possibilidade de obtenção das curvas tipo A, B, C, Ad e As. É importante ressaltar, porém, que só foram consideradas as curvas do tipo A, por ser a única que indica orelha média livre de alterações, não influenciando assim nos testes de EOA. O reflexo acústico foi classificado como presente ou ausente em cada frequência pesquisada (500, 1000, 2000 e 4000 Hz).

3.5.3. Análise das emissões otoacústicas

No teste de EOAT consideramos presentes, respostas que apresentaram reprodutibilidade maior que 50% e amplitude da relação sinal-ruído maior ou igual a 3 dB NPS em, pelo menos, três frequências avaliadas (Prieve *et al.*, 1993). No teste de EOAPD foram consideradas presentes, respostas que apresentaram amplitude de pelo menos 6 dB NPS acima do primeiro desvio padrão do ruído equivalente da frequência avaliada, ou 3 dB NPS acima do segundo desvio padrão (Gorga *et al.*, 1996).

3.6. Método estatístico

Todos os resultados foram submetidos à análise estatística. Foram empregados os testes de Wilcoxon, Mann-Whitney, T-Student pareado, o teste de ANOVA e para comparação de proporções o Teste de Igualdade de Duas Proporções. Para complementarmos a análise descritiva, fizemos uso da técnica de Intervalo de Confiança para média e para proporção. Foi definido um nível de significância de 0,05 (5%). Lembramos também que todos os intervalos de confiança construídos ao longo do trabalho, foram construídos com 95% de confiança estatística. Os valores estatisticamente significantes foram assinalados com um asterisco (*). Inicialmente foi realizada uma comparação entre orelha direita *versus* orelha esquerda, onde verificamos que em todos os testes aplicados, não foram encontradas diferenças

significativas entre as orelhas, ou seja, a orelha não é um fator causador de diferença. Sendo assim, para a análise foram considerados os valores de cada orelha, dobrando o número da amostra ($N = 46$).

4. RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados na forma de tabelas e figuras, os resultados encontrados no presente estudo. Para fins didáticos, o capítulo foi dividido em três partes. Na primeira parte serão apresentados os resultados referentes à aplicação do questionário. Na segunda parte serão apresentados os resultados referentes à avaliação audiológica (objetiva e subjetiva) e na terceira parte, os resultados da correlação entre o tempo de exposição à música amplificada e a audição.

4.1. Resultados da aplicação do questionário

Foram investigadas as principais queixas e/ou sintomas auditivos e extra-auditivos dos músicos, conforme demonstra a tabela 1.

Tabela 1: Queixas e/ou sintomas auditivos e extra-auditivos relatados pelos músicos.

Queixa	Sim	
	N	%
Dificuldade para escutar	4	17
Zumbido	9	39
Plenitude auricular	5	22
Intolerância para sons intensos	11	48
Tontura	1	4
Irritabilidade e nervosismo	8	35
Insônia	1	4
Dor de cabeça	3	13

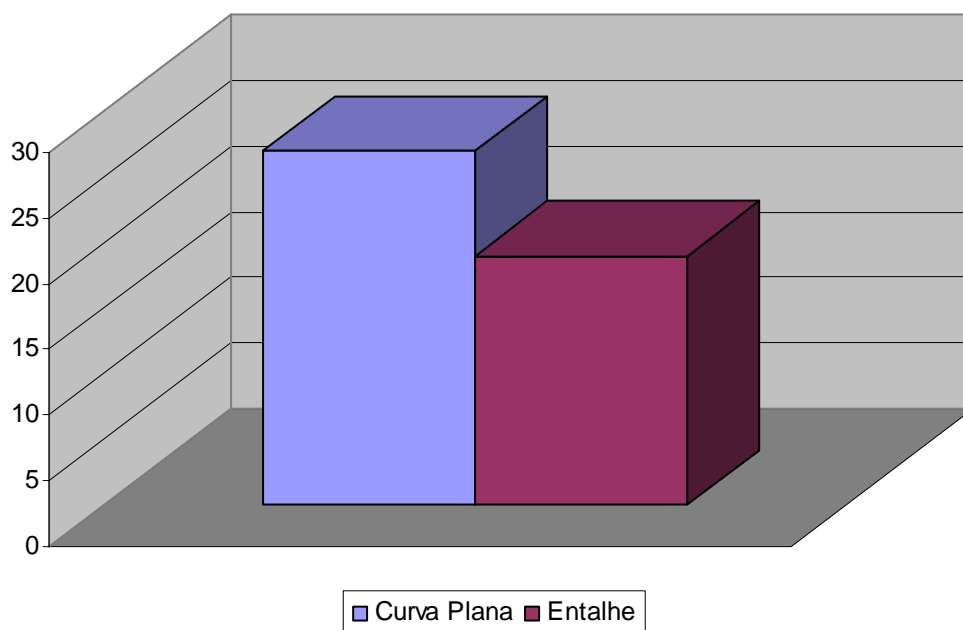
4.2. Resultados da avaliação audiológica

4.2.1. Resultados da audiometria tonal liminar

Com relação à classificação dos limiares audiométricos, as 46 orelhas avaliadas (100%) apresentaram limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade, entre 0 e 20 dBNA. Com relação ao tipo de curva audiométrica,

encontramos 27 (59%) orelhas com curva audiométrica plana e 19 (41%) orelhas que apresentaram entalhe audiométrico em 4000-6000 Hz, como mostra a Figura 1.

Figura 1: Distribuição dos limiares auditivos de acordo com a configuração da curva audiométrica.



Foi realizado o cálculo da mediana (50%) e dos quartis 1 e 3 (25% e 75%) dos limiares de cada uma das frequências audiométricas (250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 e 8000 Hz), o Intervalo de Confiança geral para a audiometria e o gráfico de distribuição dos resultados encontrados, como mostram a Tabela 2, Figura 2 e Figura 3.

Tabela 2: Mediana e quartis 1 e 3 dos limiares audiométricos em dB, nas frequências de 250 a 8000 Hz.

	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	3000 Hz	4000 Hz	6000 Hz	8000 Hz
Mediana	7,5	10	5	5	5	5	7,5	0
Quartil 1	5	5	5	0	5	5	5	0
Quartil 3	10	10	10	10	10	15	13,75	5
IC	1,04	1,24	1,63	1,59	1,94	2,12	2,19	1,32

Figura 2: Intervalo de Confiança geral para audiometria tonal liminar.

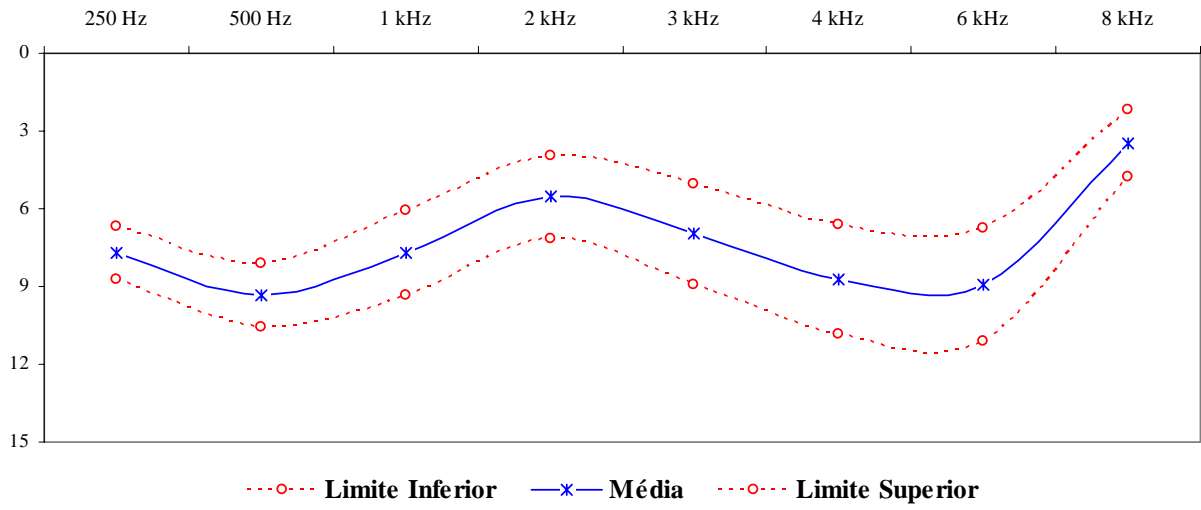
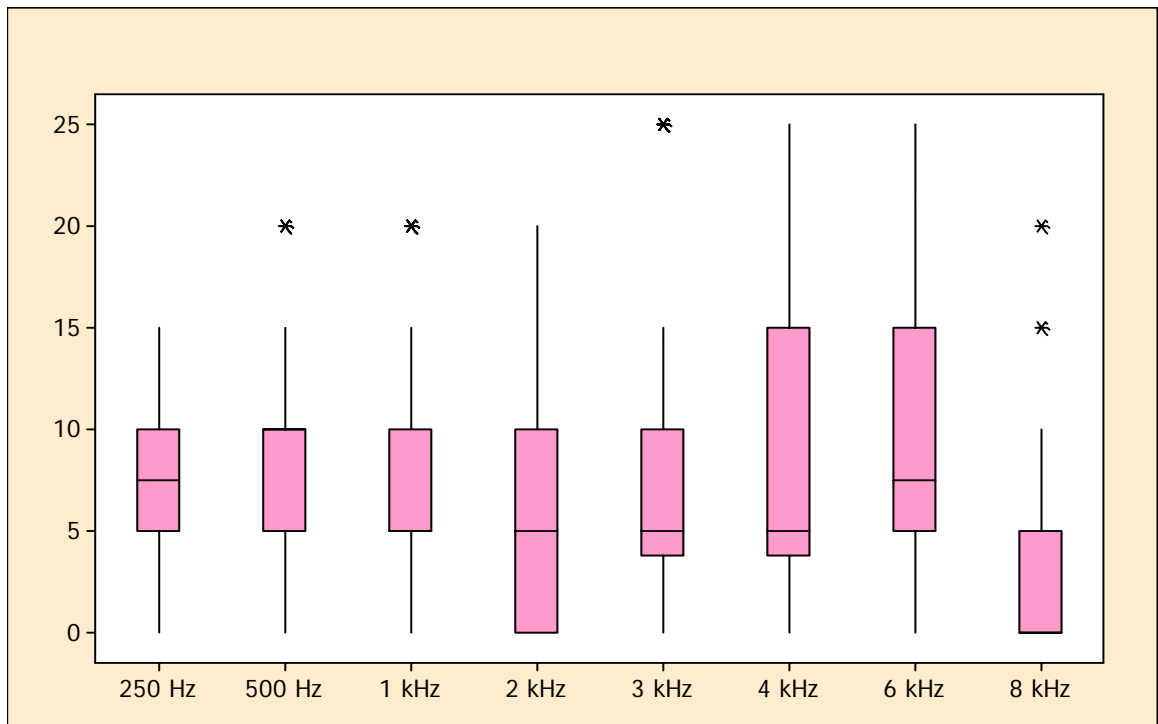


Figura 3: Gráfico de distribuição dos resultados da audiometria tonal liminar.

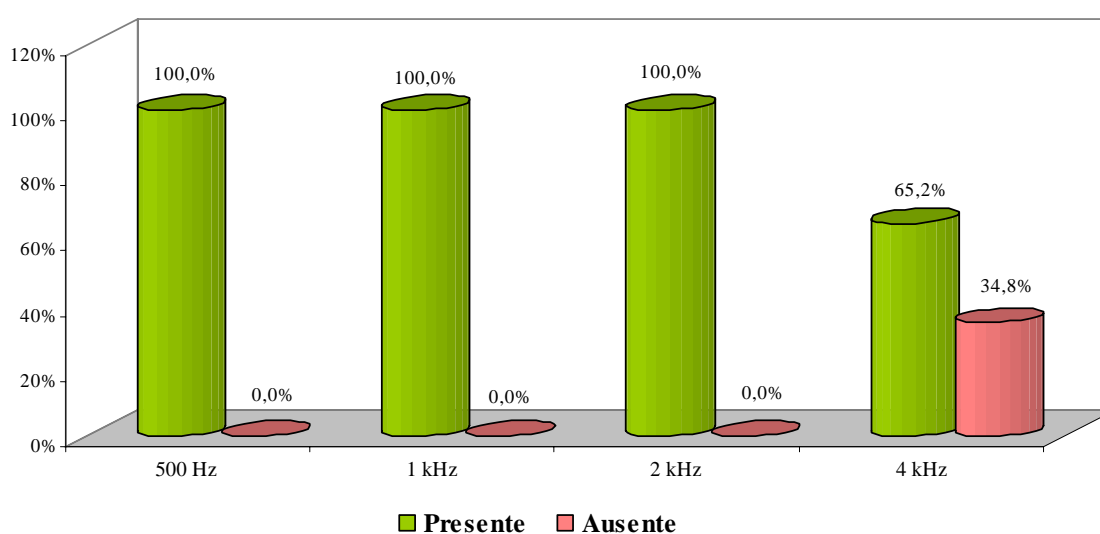


* valores muito extremos para a distribuição.

4.2.2. Resultados das medidas de imitação acústica

Com relação à curva timpanométrica, as 46 orelhas avaliadas (100%) apresentaram timpanograma do tipo A. Os resultados encontrados na pesquisa do reflexo acústico contralateral foram classificados em presente e ausente em cada frequência avaliada, como mostra a Figura 4.

Figura 4: Prevalência do reflexo acústico contralateral nas frequências de 500, 1000, 2000 e 4000 Hz.



4.2.3. Resultados das emissões otoacústicas

Tabela 3: Ocorrência de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente.

RESULTADO	NÚMERO	PORCENTAGEM
PRESENTE	18	39%
AUSENTE	28	61%
TOTAL	46	100%

Foi realizado o cálculo da média, mediana (50%), dos quartis 1 e 3 (25% e 75%), desvio padrão, Intervalo de Confiança geral da amplitude da relação sinal-ruído e o gráfico de distribuição dos resultados encontrados das emissões

otoacústicas evocadas por estímulo transiente, como mostram a Tabela 4, Figura 5 e Figura 6.

Tabela 4: Média, mediana, quartis 1 e 3 e desvio padrão da amplitude da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente.

	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	1.2-3.4
Média	1,56	3,99	4,04	3,46	1,43	3,37
Mediana	1,4	4,3	3,6	2,3	0,6	2,2
Desvio Padrão	3,26	4,42	5,01	5,52	4,37	4,23
Quartil 1	-0,75	0,80	0,58	0,30	-0,58	-0,08
Quartil 3	3,30	6,25	7,80	6,80	2,48	5,40
IC	0,94	1,28	1,45	1,60	1,26	1,22

Figura 5: Intervalo de Confiança geral da amplitude da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente.

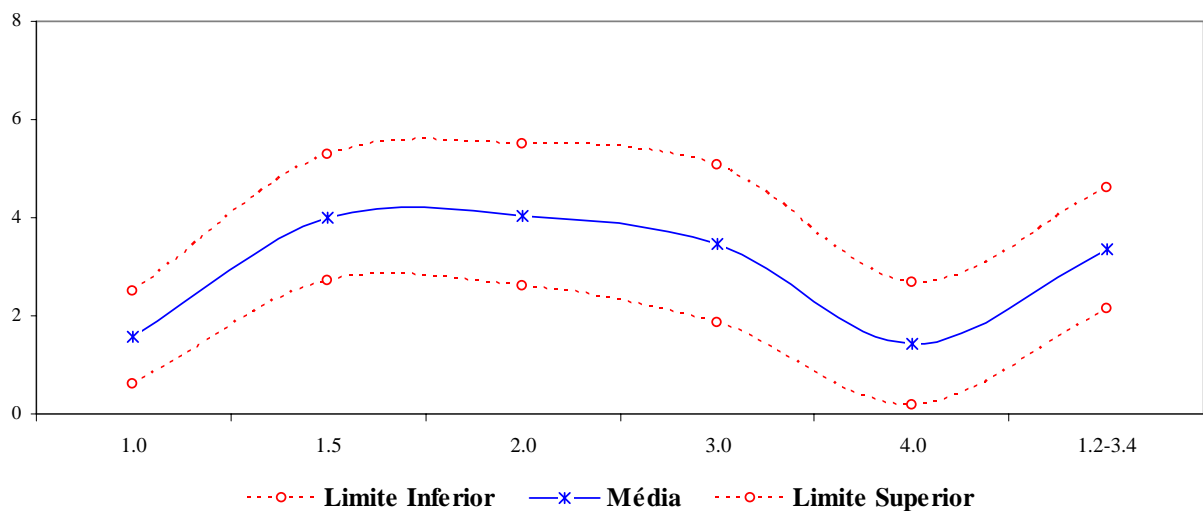
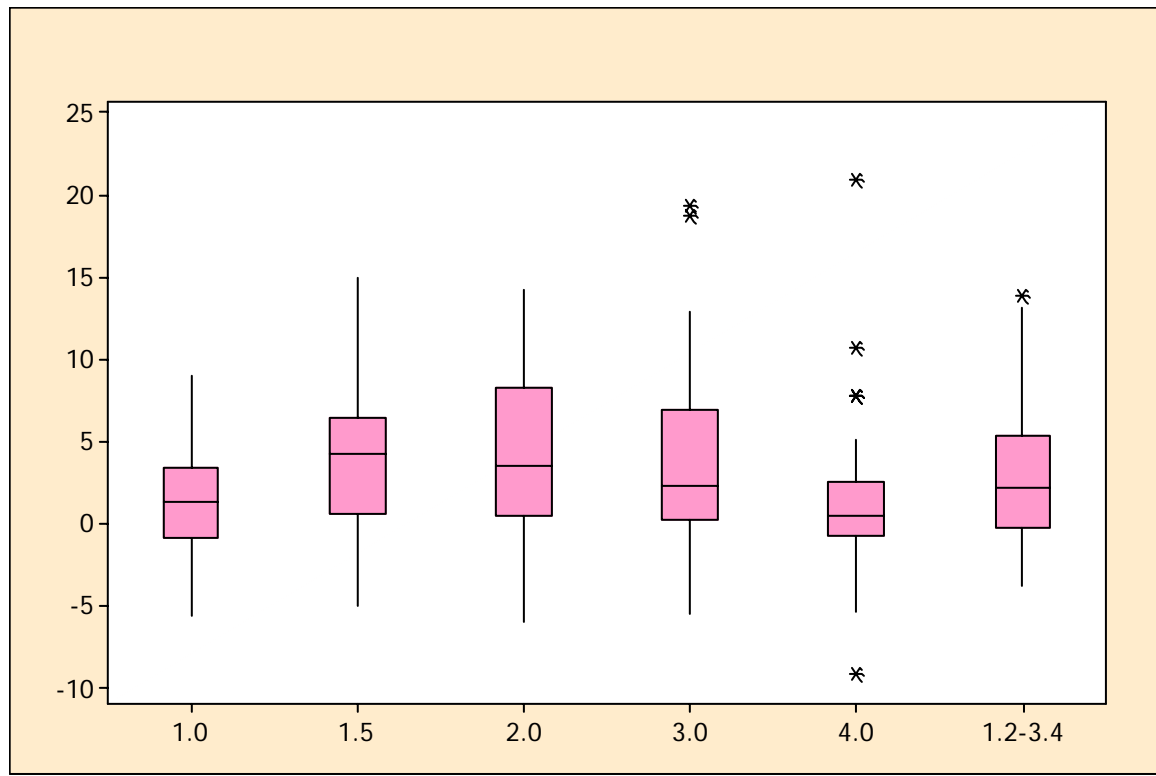


Figura 6: Gráfico de distribuição dos resultados da amplitude da relação sinal-ruído, das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente.



* valores muito extremos para a distribuição.

Tabela 5: Ocorrência de emissões otoacústicas – produto de distorção.

FREQ. (Hz)	PRESENTE		AUSENTE	
	N	%	N	%
750	24	52	22	48
1000	28	61	18	39
1500	35	76	11	24
2000	33	72	13	28
3000	39	85	7	15
4000	37	80	9	20
6000	27	59	19	41
8000	28	61	18	39

Foi realizado o cálculo da média, mediana (50%), dos quartis 1 e 3 (25% e 75%), desvio padrão, Intervalo de Confiança geral e o gráfico de distribuição dos resultados encontrados da amplitude da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas – produto de distorção, como mostram a Tabela 6, Figura 7 e Figura 8.

Tabela 6: Média, mediana, quartis 1 e 3 e desvio padrão da amplitude da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas – produto de distorção.

	750 Hz	1 kHz	1,5 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz
Média	6,16	8,10	9,55	8,69	11,64	11,06	8,17	8,88
Mediana	6,7	9,6	10,3	8,4	10,9	11,1	8,3	9,1
Desvio Padrão	5,85	5,91	6,39	6,02	6,89	8,28	9,61	7,49
Quartil 1	2,13	2,75	6,33	5,75	8,55	8,40	1,43	3,25
Quartil 3	9,53	11,85	14,20	10,60	14,85	16,20	11,93	12,20
IC	1,69	1,71	1,85	1,74	1,99	2,39	2,78	2,17

Figura 7: Intervalo de Confiança geral da amplitude da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas – produto de distorção.

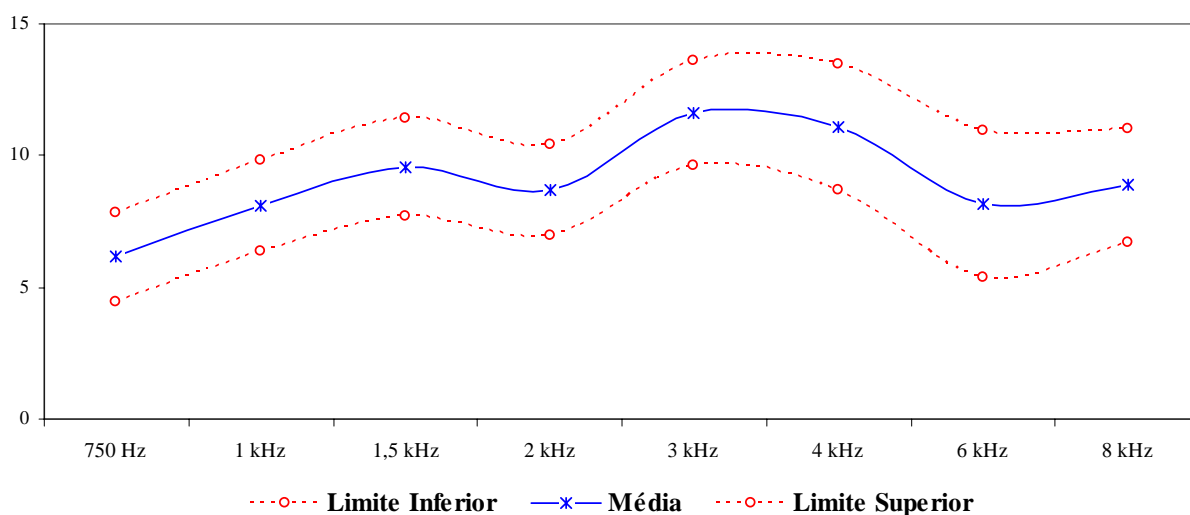
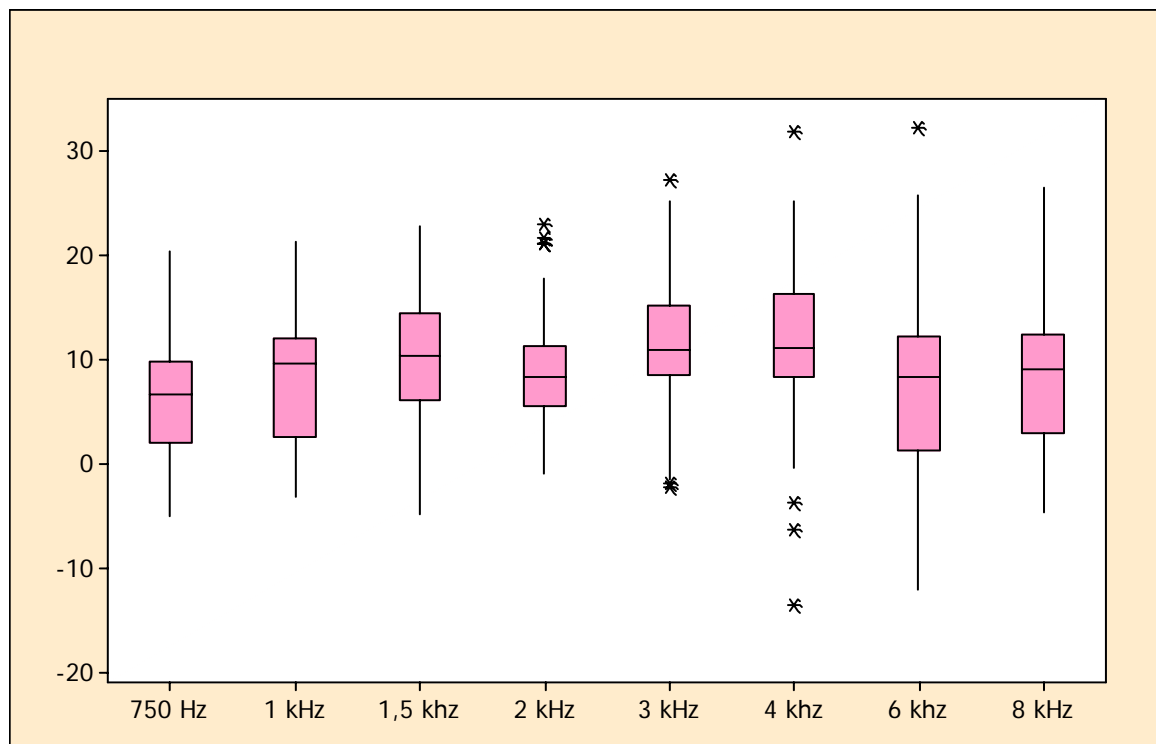


Figura 8: Gráfico de distribuição dos resultados da amplitude da relação sinal-ruído, das emissões otoacústicas – produto de distorção.



* valores muito extremos para a distribuição.

4.3. Tempo de exposição à música x resultados audiológicos

A fim de atender aos objetivos do estudo, dividimos a casuística em dois grupos pelo tempo de carreira: até 9 anos (Grupo 1 – 30 orelhas) e 10 anos ou mais (Grupo 2 – 16 orelhas). Esta divisão foi baseada na mediana do tempo de carreira.

Tabela 7: Comparação dos resultados dos limiares audiométricos por freqüência nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição.

		Média	Mediana	Desvio Padrão	Quartil 1	Quartil 3	IC	p-valor
250 Hz	Até 9	7,17	5	3,87	5	10	1,38	0,109
	10 ou mais	8,75	10	2,89	5	10	1,41	
500 Hz	Até 9	8,50	10	4,18	5	10	1,50	0,058#
	10 ou mais	10,94	10	4,17	10	15	2,04	
1 kHz	Até 9	7,17	5	5,36	5	10	1,92	0,344
	10 ou mais	8,75	10	6,19	5	15	3,03	
2 kHz	Até 9	5,00	5	6,02	0	8,75	2,15	0,169
	10 ou mais	6,56	5	4,37	5	10	2,14	
3 kHz	Até 9	7,17	5	7,51	1,25	10	2,69	0,816
	10 ou mais	6,56	5	5,07	5	10	2,49	
4 kHz	Até 9	8,17	5	7,48	5	13,75	2,68	0,435
	10 ou mais	9,69	10	7,18	3,75	15	3,52	
6 kHz	Até 9	7,17	5	6,52	0	10	2,33	0,051#
	10 ou mais	12,19	10	8,56	5	17,5	4,19	
8 kHz	Até 9	2,67	0	3,41	0	5	1,22	0,237
	10 ou mais	5,00	5	6,06	0	6,25	2,97	

valores próximos do limite de aceitação, tendem a ser significantes.

Figura 9: Comparação da média dos limiares audiométricos por freqüência nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição.

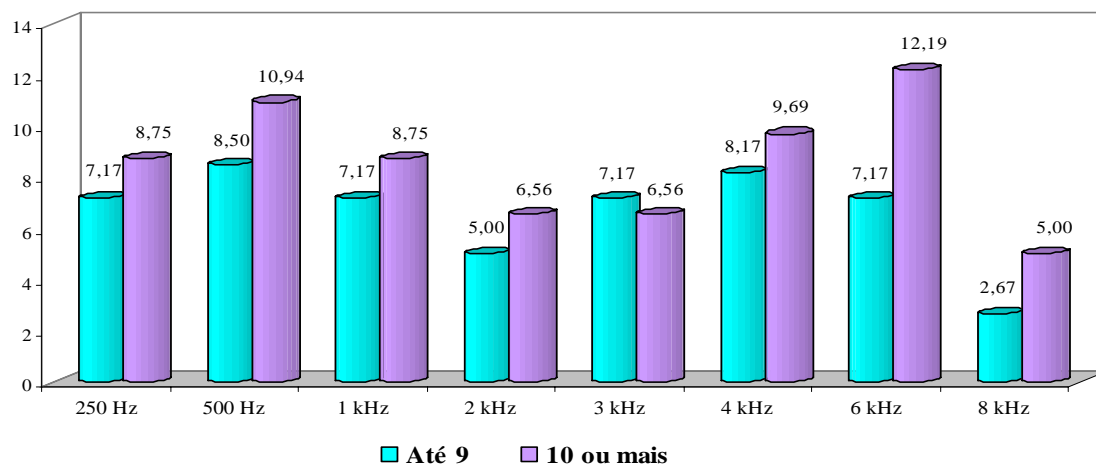


Tabela 8: Comparação dos resultados do reflexo acústico contralateral por frequência nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição.

		Presente			Ausente			p-valor
		Qtde	%	var	Qtde	%	var	
500 Hz	Até 9	30	100%	-	0	0%	-	-
	10 ou mais	16	100%	-	0	0%	-	
1 kHz	Até 9	30	100%	-	0	0%	-	-
	10 ou mais	16	100%	-	0	0%	-	
2 kHz	Até 9	30	100%	-	0	0%	-	-
	10 ou mais	16	100%	-	0	0%	-	
4 kHz	Até 9	20	66,7%	16,9%	10	33,3%	16,9%	0,777
	10 ou mais	10	65,5%	23,7%	6	37,5%	23,7%	

Figura 10: Comparação dos resultados do reflexo acústico contralateral por frequência nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição.

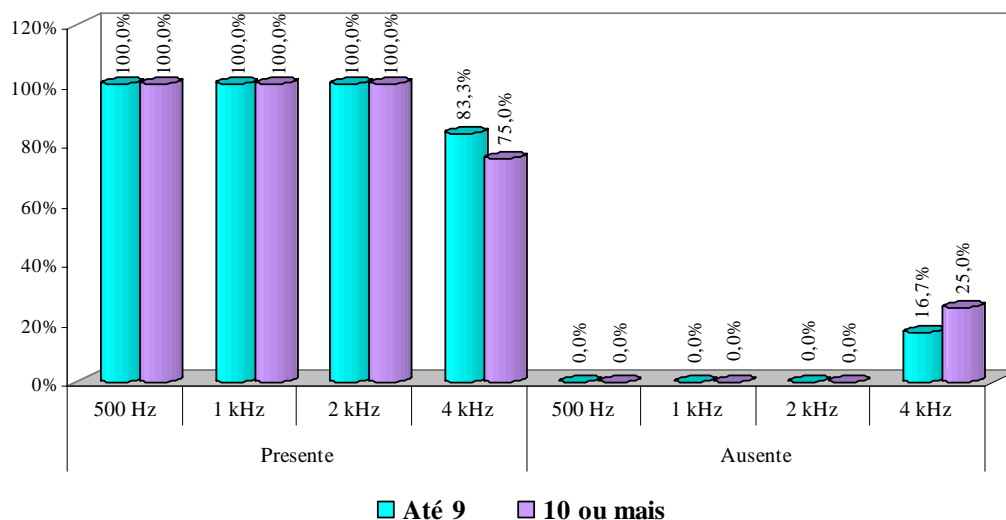


Tabela 9: Comparação da amplitude da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição.

		Média	Mediana	Desvio Padrão	Quartil 1	Quartil 3	IC	p-valor
1.0	Até 9	1,42	1,0	3,17	-0,73	3,45	1,13	0,702
	10 ou mais	1,81	1,95	3,52	-0,70	3,30	1,72	
1.5	Até 9	4,44	5,3	4,33	0,95	6,78	1,55	0,348
	10 ou mais	3,14	3,05	4,60	0,88	4,48	2,25	
2.0	Até 9	5,51	4,9	4,72	1,40	9,38	1,69	0,005*
	10 ou mais	1,29	0,85	4,44	-1,75	3,83	2,18	
3.0	Até 9	3,89	2,8	6,22	0,15	7,48	2,23	0,472
	10 ou mais	2,64	1,65	3,93	0,30	5,05	1,93	
4.0	Até 9	1,81	0,8	5,12	-0,53	3,30	1,83	0,425
	10 ou mais	0,71	0,15	2,44	-0,55	1,83	1,20	
1.2-3.4	Até 9	4,10	3,0	4,53	1,05	6,53	1,62	0,111
	10 ou mais	2,01	1,3	3,32	-0,15	3,73	1,63	

*valor considerado estatisticamente significativo perante o nível de significância adotado.

Figura 11: Comparação da amplitude da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição.

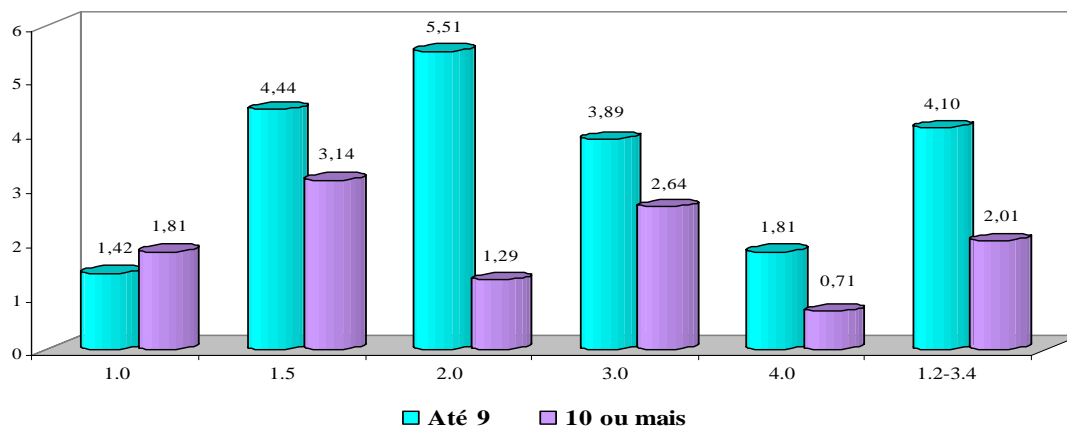
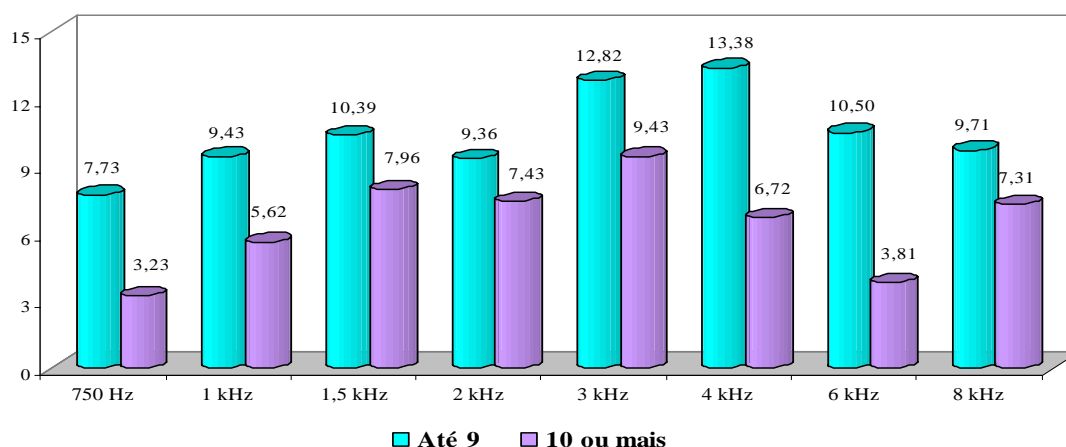


Tabela 10: Comparação da amplitude da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas – produto de distorção nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição.

		Média	Mediana	Desvio Padrão	Quartil 1	Quartil 3	IC	p-valor
750 Hz	Até 9	7,73	8,1	5,78	4,35	10,95	2,07	0,011*
	10 ou mais	3,23	2,75	4,89	0,13	7,18	2,40	
1 kHz	Até 9	9,43	10,3	5,32	6,00	12,13	1,90	0,036*
	10 ou mais	5,62	3,75	6,33	0,65	10,70	3,10	
1,5 kHz	Até 9	10,39	10,8	5,91	8,13	14,53	2,11	0,222
	10 ou mais	7,96	8,6	7,15	3,38	12,85	3,50	
2 kHz	Até 9	9,36	8,8	5,73	6,10	11,88	2,05	0,304
	10 ou mais	7,43	7,85	6,52	1,60	9,45	3,20	
3 kHz	Até 9	12,82	12,8	6,96	8,73	14,85	2,49	0,113
	10 ou mais	9,43	9,55	6,38	6,63	13,30	3,13	
4 kHz	Até 9	13,38	12,9	7,45	8,75	17,95	2,66	0,008*
	10 ou mais	6,72	9,2	8,21	4,58	11,18	4,02	
6 kHz	Até 9	10,50	10,8	9,99	4,63	12,95	3,57	0,023*
	10 ou mais	3,81	3,5	7,29	1,00	8,13	3,57	
8 kHz	Até 9	9,71	9,5	7,63	4,60	12,83	2,73	0,305
	10 ou mais	7,31	6,65	7,20	1,25	10,93	3,53	

*valores considerados estatisticamente significantes perante o nível de significância adotado.

Figura 12: Comparação da amplitude da relação sinal-ruído das emissões otoacústicas – produto de distorção nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição.



5. DISCUSSÃO

Neste capítulo, será realizada a discussão dos resultados do presente estudo, buscando contemplar todos os dados analisados. Para fins didáticos, iremos dividi-lo nos mesmos tópicos abordados nos resultados, finalizando o capítulo com algumas considerações sobre o estudo e os comentários a respeito do que pode ser feito na área de proteção auditiva para os músicos de *Rock and Roll*.

5.1. Discussão dos resultados referentes à aplicação do questionário

Como foi mostrado na Tabela 1, a intolerância para sons intensos foi a queixa que predominou, presente em 11 dos 23 músicos avaliados, ou seja, 48% da população estudada. Outras queixas encontradas em grande número foram o zumbido (39%) e a irritabilidade e nervosismo (35%). Estes dados concordam com os descritos na literatura, que apontam o zumbido e a intolerância para sons intensos como queixas freqüentes dos músicos e freqüentadores de ambientes com níveis elevados de pressão sonora de música (Mordini *et al.*, 1994; Russo *et al.*, 1995; Metternich, Brusis, 1999; Almestedt *et al.*, 2000; Andrade, 2000; Silveira *et al.*, 2001; Marchiori, Melo, 2002; Kaharit *et al.*, 2003; Hagberg *et al.*, 2005).

5.2. Discussão dos resultados da avaliação audiológica

5.2.1. Discussão dos resultados da audiometria tonal liminar

Os resultados da audiometria tonal liminar indicaram que as 46 orelhas avaliadas (100%) apresentaram limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade, entre 0 e 20 dBNA, porém 19 (41%) das orelhas apresentaram entalhe audiométrico, como foi indicado na Figura 1. Como pôde ser observado na Tabela 2 e Figura 2, a mediana dos limiares nas freqüências de 250, 500 e 6000 Hz foram as mais altas, e o quartil 3 (75%) indica as freqüências de 4000 e 6000 Hz com os piores limiares auditivos. Na Figura 3 podemos observar a distribuição dos limiares tonais, verificando uma grande concentração de limiares piores nas freqüências de 3000, 4000 e 6000Hz, justamente as primeiras freqüências a serem acometidas no processo de desencadeamento da PAINEPS.

Estes dados corroboram outros estudos realizados, nos quais não foi encontrada alteração dos limiares auditivos (Jarjura, 1993; Axelsson *et al.*, 1995; Kahari *et al.*, 2001). Em contrapartida, nossos dados discordam de alguns estudos que encontraram perda auditiva com características similares às da perda induzida por níveis de pressão sonora elevados em músicos (Miranda, Dias, 1997; Andrade, 2000; Samelli, Schochat, 2000; Kaharit *et al.*, 2003; Juman *et al.*, 2004).

Um dos motivos que pode explicar os limiares auditivos preservados é a faixa etária da população estudada, que ficou entre 21 e 41 anos, com maior concentração na faixa de 21 a 26 anos (57%). Além disso, o tempo de carreira e de exposição à música amplificada também contribuem para tal fato, visto que a maior concentração dos músicos estudados atua há menos de 10 anos (65%), com um tempo médio de exposição semanal de 6 a 15 horas (44%).

Entretanto, a alta prevalência do entalhe audiométrico, pode ser considerada como um sinal de alerta, uma vez que pode indicar uma tendência ao desencadeamento da perda auditiva induzida por níveis elevados de pressão sonora ao longo do tempo.

5.2.2. Discussão dos resultados das medidas de imitância acústica

A curva timpanométrica do tipo A foi encontrada em 100% das orelhas avaliadas, indicativa de função de orelha média normal, fato este já esperado, diante dos resultados encontrados na audiometria tonal liminar. Conforme foi mostrado na Figura 4, 34,8% das orelhas apresentaram ausência de reflexo acústico contralateral na frequência de 4000 Hz, o que confirma o fato de que mesmo em orelhas normais, a ausência do reflexo acústico nesta frequência não tem relevância diagnóstica. Tal fato eliminou qualquer variável de confusão, uma vez que medidas de imitância acústica alteradas poderiam ocasionar alteração no registro das emissões otoacústicas por razões não provenientes da cóclea. Nossos achados foram semelhantes aos de Fiorini (2000), que encontrou um número elevado de ausência de reflexo acústico na frequência de 4000 Hz. Não foi encontrado na literatura pesquisada nenhum estudo realizado com músicos que indicasse alteração nos resultados das medidas de imitância acústica.

5.2.3. Discussão dos resultados das emissões otoacústicas

Conforme foi mostrado na Tabela 3, 61% das orelhas avaliadas apresentaram ausência de respostas no teste de emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente. Tal prevalência não era esperada, uma vez que, embora expostos a níveis elevados de pressão sonora de música, todos os músicos apresentavam limiares auditivos até 20 dBNA. Quando consideramos este fato, o resultado esperado era de 100% de respostas presentes, talvez com amplitudes um pouco menores quando comparadas às respostas de indivíduos não expostos a níveis elevados de pressão sonora. Porém, nossos achados concordam com outros estudos que já indicaram ausência de respostas nas emissões otoacústicas, mesmo em indivíduos com limiares tonais normais (Desai *et al.*, 1999; Fiorini, 2000; Andrijauskas, 2001).

Como podemos observar na Tabela 4 e Figura 5, a região da freqüência de 4000 Hz é a que apresenta as menores amplitudes de resposta. Na Figura 6, que apresenta a distribuição dos resultados encontrados, vemos a grande concentração de respostas interquartis com pequenas amplitudes, com maior ocorrência no quartil 3 (75%). Tais achados podem indicar um comprometimento inicial das células ciliadas externas.

No teste de emissões otoacústicas – produto de distorção, houve presença de resposta nas freqüências avaliadas em mais de 50% das orelhas, porém com amplitudes diminuídas quando comparadas ao esperado para a população com limiares audiométricos normais. Nossos resultados concordam com os encontrados na literatura pesquisada (Fiorini, 2000; Muniz, 2000; Silveira *et al.*, 2001).

A Tabela 5 mostra que a freqüência na qual houve maior número de respostas ausentes foi a de 750 Hz, seguida de 1000 Hz, 8000 Hz e 6000 Hz. Estes achados vão ao encontro dos de Fiorini (2000), que encontrou ausência de respostas nas freqüências altas, justamente as primeiras a serem afetadas no processo de desencadeamento da PAINEPS. Na Tabela 6 e Figuras 7 e 8, mais uma vez podemos observar a freqüência de 6000 Hz como a que apresentou menores amplitudes de resposta.

A grande incidência de respostas ausentes nas frequências mais baixas (750 e 1000 Hz) pode ser explicada pelas características acústicas do estilo musical do *Rock and roll*, que apresenta uma faixa de frequência dinâmica de sons comprimida, amplificação de banda estreita e reverberação amplificada e reamplificada, afetando também as frequências baixas.

Portanto, a análise da presença de respostas por frequências, bem como da amplitude das respostas encontradas, torna o teste de EOAPD um importante instrumento de avaliação clínica e acompanhamento dos indivíduos expostos a níveis elevados de pressão sonora de música.

5.3. Tempo de exposição à música x resultados audiológicos

A fim de atender aos objetivos do estudo, dividimos a casuística em dois grupos pelo tempo de carreira: até 9 anos (grupo 1 – 30 orelhas) e 10 anos ou mais (grupo 2 – 16 orelhas). Esta divisão foi baseada na mediana do tempo de carreira.

Como foi mostrado na Tabela 7 e Figura 9, houve diferença entre os grupos 1 e 2 nas frequências de 500 e 6000 Hz, onde foram encontrados valores próximos do limite de aceitação, tendendo a ser significantes, ou seja, o grupo com 10 anos de carreira ou mais, já apresenta uma diferença no limiar auditivo quando comparado ao grupo com carreira até nove anos. Novamente, o fato de ocorrer tal mudança na frequência de 500 Hz (frequência baixa), pode ser explicado pela característica acústica do *Rock and roll*. Outros estudos na literatura apontam o fato de que quanto maior o tempo de exposição à música, maior dano auditivo pode ser encontrado (Jarjura, 1993; Juman et al., 2004; Hagberg et al., 2005).

Conforme demonstra a Tabela 8 e Figura 10, não houve diferença estatisticamente significativa nos grupos 1 e 2 com relação aos resultados das medidas de imitância acústica.

A Tabela 9 e Figura 11 mostram a comparação da amplitude da relação sinal-ruído das EOAT nos grupos 1 e 2, onde podemos observar que ocorreu diferença estatisticamente significativa na região da frequência de 2000 Hz. A Tabela

10 e Figura 12 mostram a comparação da amplitude da relação sinal-ruído das EOAPD nos grupos 1 e 2, onde podemos observar que ocorreu diferença estatisticamente significativa nas frequências de 750, 1000, 4000 e 6000 Hz.

Tais resultados indicaram que, de maneira geral, no presente estudo o tempo de exposição à música influenciou nos resultados encontrados.

Considerando os resultados encontrados neste estudo, podemos inferir que já existe um comprometimento inicial das células ciliadas externas. Porém, como em qualquer teste, as respostas devem ser analisadas em conjunto com outros resultados, bem como deve ser realizado um acompanhamento longitudinal de cada caso. Outro ponto importante de ser ressaltado é o número reduzido da população estudada. Para que se possam fazer generalizações e padronizar a análise dos resultados, outros estudos devem ser efetuados, buscando avaliar um maior número de músicos.

Mais uma vez é importante ressaltar que os músicos participantes do estudo eram jovens, com faixa etária predominante entre 21 e 26 anos (57%) e tempo de carreira e de exposição à música amplificada pequeno, visto que a maior concentração atuava há menos de 10 anos (65%), com tempo médio de exposição semanal de 6 a 15 horas (44%). Entretanto, a variável tempo de carreira apareceu como fator importante e significativo nos processos de desencadeamento de uma possível PAINEPS.

Existe também a questão da susceptibilidade individual, que está relacionada diretamente com a ocorrência de PAINEPS. Levando em consideração os aspectos supracitados, podemos inferir que a casuística estudada pode ser mais susceptível, uma vez que já são encontrados resultados alterados nos testes de EOA.

Analisando os resultados de maneira geral, observamos que, embora os limiares audiométricos estejam preservados, já existe alteração no registro das emissões otoacústicas. Isso ocorre provavelmente devido à alta sensibilidade do teste de EOA, confirmando assim o que demonstrou Fiorini (2000) ao afirmar que as EOA são um importante instrumento de avaliação clínica e acompanhamento de possíveis alterações auditivas decorrentes da exposição ao ruído.

A grande ocorrência de entalhe audiométrico também chama atenção, pois além de tornar a configuração da curva audiométrica semelhante a da PAINEPS, pode indicar uma tendência à aquisição desta.

A audiometria tonal é atualmente o único teste obrigatório por lei para os trabalhadores expostos a níveis de pressão sonora elevados. Porém, podemos verificar que isto significa uma limitação na identificação de alterações auditivas em estágio inicial, já que serão encontradas alterações neste teste apenas quando já estão atingidas as células ciliadas internas. Especialmente na população de músicos, é fundamental a utilização de instrumentos complementares para identificação precoce de alterações auditivas, uma vez que estes profissionais dependem de sua audição para realizarem seu trabalho.

Ademais, existem medidas que podem ser tomadas visando diminuir os riscos à que estão expostos os músicos de *Rock and roll*. Atualmente já existem protetores auditivos voltados especificamente para esta população, com filtros específicos de frequências e características que atendem melhor ao tipo de música executado. Os protetores auditivos comuns são geralmente bloqueadores sonoros, não favorecendo as notas baixas e altas, distorcendo assim, a percepção auditiva da música. No entanto, um *plug* ventilado pode ser usado para ajustar a recepção das frequências baixas. Existem filtros de atenuação que variam de 9 a 25 dB, e modelos universais de protetores, bem como os moldados diretamente na orelha do músico. Estes protetores proporcionam além da atenuação, qualidade de som e de fala preservada e reproduzem a resposta natural da orelha.

Outra estratégia preventiva é a posição do músico com relação às caixas de amplificação. Frequências altas tendem a se propagar em praticamente uma linha reta, enquanto as frequências mais baixas são propagadas em todas as direções. Assim, ficar longe dos amplificadores pode fornecer alguma proteção. O músico, cantando com a boca fechada (*humming*), contrai pequenos músculos protetores na orelha, contração esta que pode proteger de outros ruídos.

Além disso, a conscientização por parte dos músicos, sobre os perigos das intensidades excessivas de música também é necessária, uma vez que somente quando os músicos tiverem consciência dos sinais e sintomas decorrentes da

exposição a níveis elevados de pressão sonora, a preservação auditiva poderá ser implementada com maior eficiência.

Considerando o que foi avaliado e discutido, pode-se afirmar que ainda há um longo caminho a percorrer, e que estudos que caracterizem melhor esse tipo de população, que apresenta uma exposição à música tão singular, são necessários para que os profissionais da área de preservação auditiva possam nortear melhor a sua conduta.

6. CONCLUSÕES

Diante dos resultados do presente estudo, cujos objetivos foram: levantar as queixas auditivas e extra-auditivas dos músicos de *Rock and roll*, analisar os resultados da avaliação audiológica (audiometria tonal liminar, audiometria vocal, medidas de imitância acústica e emissões otoacústicas evocadas por estímulo transiente e emissões otoacústicas – produto de distorção) e investigar a influência da variável tempo de exposição à música amplificada na audição dos músicos, pudemos chegar às seguintes conclusões:

- As principais queixas auditivas encontradas foram: intolerância para sons intensos (48%), zumbido (39%) e irritabilidade e nervosismo (35%).
- 100% das orelhas apresentaram limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade.
- 41% das orelhas apresentaram entalhe audiométrico em 4000-6000 Hz.
- 100% das orelhas apresentaram timpanogramas do tipo A bilateralmente e presença de reflexo acústico contralateral bilateralmente nas frequências de 500, 1000 e 2000 Hz.
- Em 4000 Hz, foi encontrada presença de reflexo acústico contralateral em 65,2% das orelhas avaliadas e ausência em 34,8%.
- No teste de EOAT, houve 39% de respostas presentes e 61% ausentes.
- No teste de EOAPD, houve presença de resposta nas frequências avaliadas em mais de 50% das orelhas.
- Com relação ao tempo de exposição à música, foram encontrados valores próximos do limite de aceitação (tendendo a ser significantes), nas frequências de 500 e 6000 Hz, na audiometria tonal liminar.
- Com relação ao tempo de exposição à música, foi encontrada diferença estatisticamente significativa na frequência de 2000 Hz, no teste de EOAT.
- Com relação ao tempo de exposição à música, foi encontrada diferença estatisticamente significativa nas frequências de 750, 1000, 4000 e 6000 Hz, no teste de EOAPD.
- Apesar de não ocorrer perda auditiva na população estudada, existe alteração no registro das EOA, o que sugere alteração na função coclear.
- Com relação ao tempo de exposição, os músicos com carreira superior a 10 anos apresentaram resultados piores comparados aos expostos a menos tempo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abrol BM, Nath LM, Sahai AN. Noise and acoustic trauma. noise levels in discotheques in Delhi. Indian J Med Res 1970; 58(12):1758-63.

Ackerman D. Uma história natural dos sentidos. São Paulo: Bertrand Brasil; 1992. p.213-70.

Alaleona D. História da música. Trad. de JC Caldeira Filho. São Paulo: Ricordi; 1960.

Almstedt AC, Gustafsson T, Axelsson A. Risk of hearing damage in connection with pop and rock concerts. the maximum permissible sound level should be legally confirmed. Lakartidningen 2000; 97(10): 1102-4.

Andrade AIA. Estudo da audição, hábitos auditivos e queixas correlatas em músicos de frevo e maracatu [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2000.

Andrijauskas S. Estudo dos achados das emissões otoacústicas evocadas por transiente em músicos de Rock and Roll [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2001.

Asete MGW. Ruído e vibrações. São Paulo: FUNDACENTRO; 1983. 23p.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10151: Acústica – avaliação do ruído em áreas habitadas visando o conforto da comunidade – procedimento. Rio de Janeiro: ABNT; 2000. 6p.

Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10152: Acústica – avaliação do ruído ambiente em recintos de edificações visando o conforto dos usuários – procedimento. Rio de Janeiro: ABNT; 1999 5p.

Attanasio G, Quaranta N, Sallustio V. Development of resistance to noise. Scand Audiol Suppl 1998; 48:45-52.

Axelsson A, Jerson T, Lindgren F. Noisy leisure time activities in teenage boys. Am Ind Hyg Assoc J 1981; 42(3):229-33.

Axelsson A, Eliasson A, Israelsson B. Hearing in pop/rock musicians: a follow-up study. Ear Hear 1995; 16(3):245-53.

Bohne BA, Ward PH, Fernández C. Irreversible inner ear damage from rock music. Trans Sect Otolaryngol Am Acad Ophthalmol Otolaryngol 1976; 82(1):ORL50-9.

Brandini V. Cenários do rock: mercado, produção e tendências no Brasil. São Paulo: Olho D'água; 2004.

Brashears SM, Morlet TG, Berlin CI, Hood LJ. Olivocochlear efferent suppression in classical musicians. J Am Acad Audiol 2003; 14(6):314-24.

Caldas N, Lessa F, Neto SC. Lazer como risco à saúde – o ruído dos trios elétricos e a audição. Rev Bras Otorinolaringol 1997; 63(3):244-51.

Canlon B. Protection against noise trauma by sound conditioning. *Ear Nose Throat J* 1997; 76(4):248-50, 253-5.

Canlon B, Ryan AF, Boettcher FA. On the factors required for obtaining protection against noise trauma by prior acoustic experience. *Hear Res* 1999; 127(1-2):158-61.

Chasin M. *Musicians and the prevention of hearing loss*. San Diego: Singular Publishing Group; 1996.

Chasin M. Music and hearing aids. *The Hearing Journal* 2003; 56(7):36-41.

Chida E, Fukuda S, Satoh N, Kashiwamukra M, Matsumura M, Ohwatari R et al. Optimal stimulus level conditions for measurements of distortion product otoacoustic emissions. *Auris Nasus Larynx* 2001; 28 Suppl:S19-22.

Desai A, Reed D, Cheyne A, Richards S, Prasher D. Absence of otoacoustic emissions in subjects with normal audiometric thresholds implies exposure to noise. *Noise Health* 1999; 1(2):58-65.

Dey FL. Auditory fatigue and predicted permanent hearing defects from rock-and-roll music. *N Engl J Med* 1970; 282 (9):467-70.

Dreisbach LE, Siegel JH. Level dependence of distortion-product otoacoustic emissions measured at high frequencies in humans. *J Acoust Soc Am* 2005; 117(5):2980-8.

Durma-se com todo esse barulho. *Revista Veja (São Paulo)* 1995; 28(21):12-8.

Eh, The Who?...the what?. *The Sun* 2000; Dec 10. p.23.

Evers S, Suhr B. Changes of the neurotransmitter serotonin but not of hormones during short time music perception. *Eur Arch Psychiatry Clin Neurosci* 2000; 250(3):144-7.

Farias FF, Dantas RAA. A perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR) nos músicos de Aracaju. *Revista CIPA* 2001; 254:46-57.

Fernandes AP, Marques RM, Marques SR. Um estudo sobre os efeitos da exposição à música em músicos de orquestra sinfônica. [Monografia] São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1994.

Ferreira ABH. *Dicionário Aurélio básico da língua portuguesa*. São Paulo: Nova Fronteira; 2003.

Fiorini AC. Conservação auditiva: estudo sobre o monitoramento audiométrico em trabalhadores de uma indústria metalúrgica [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1994.

Fiorini AC. O uso de registros de emissões otoacústicas como instrumento de vigilância epidemiológica de alterações auditivas em trabalhadores expostos a ruído [tese]. São Paulo: Universidade de São Paulo; 2000.

Fitzgerald TS, Prieve BA. Detection of hearing loss using 2f2-f1 and 2f1-f2 distortion-product otoacoustic emissions. *J Speech Lang Hear Res* 2005; 48(5):1165-86.

Gattaz G. Contribuição do registro das emissões otoacústicas evocadas no diagnóstico das perdas auditivas induzidas pelo ruído. In: Nudelmann AA, Costa EA, Seligman J, Ibáñez RN. PAIR: perda auditiva induzida pelo ruído. Rio de Janeiro: Revinter; 2001. p.78-92.

Gattaz G, Wazen SRG. O registro das emissões otoacústicas evocadas – produto de distorção em pacientes com perda auditiva induzida pelo ruído. *Rev Bras Otorinolaringol* 2001; 67(2):213-18.

Gerges SNY. Ruído: fenômenos e controle. Florianópolis: UFSC; 1992. 660p.

Gorga MP, Stover L, Neely ST, Montoya D. The use of cumulative distributions to determine critical values and levels of confidence for clinical distortion product otoacoustic emission measurements. *J Acoust Soc Am* 1996; 100(2):968-77.

Gorga MP, Neely ST, Ohlrich B, Hoover B, Redner J, Peters J. From laboratory to clinic: a large scale study of distortion product otoacoustic emissions in ears with normal hearing and ears with hearing loss. *Ear hear* 1997; 18(6):440-55.

Grandjean E. Fitting the task to the man - an ergonomic approach. London: Taylor & Francis; 1982. 379p.

Guilherme CCF. Música: o elemento poderoso e prazeroso na formação do ser humano. NetMúsicos [online]. 2005 [citado 2005 abr 6]. Disponível em: URL: <http://www.netmusicos.com.br/artigo4.htm>

Hagberg M, Thiringer G, Brandstrom L. Incidence of tinnitus, impaired hearing and musculoskeletal disorders among students enrolled in academic music education – a retrospective cohort study. *Int Arch Occup Environ Health* 2005; 78(7):575-83.

Hellstrom PA, Axelsson A, Costa O. Temporary threshold shift induced by music. *Scand Audiol Suppl* 1998; 48:87-94.

Henderson D, Hamernik RP. Biologic bases of noise-induced hearing loss. *Occup Med* 1995; 10(3):513-34.

International organization for standardization. ISO 1999: Acoustics - Assessment of occupational noise exposure for hearing conservation purposes. St. Joseph: ISO; 1975.

International organizations for standardization. ISO 8253-1: Acoustics – Audiometric test methods – Part 1: Basic pure air and bone conduction threshold audiometry. Geneva: ISO; 1989. 14p.

Jorge Jr JJ. Avaliação dos limiares auditivos de jovens e sua relação com hábitos de exposição à música eletronicamente amplificada [tese] São Paulo: Universidade de São Paulo; 1993.

Jerger J, Jerger S. Temporary threshold shift in rock-and-roll musicians. *J Speech Hearing Res* 1970; 13:218-24.

Jerger S, Jerger J. Alterações auditivas. São Paulo: Atheneu; 1989.

Johnson TA, Neely ST, Garner CA, Gorga MP. Influence of primary-level and primary-frequency ratios on human distortion product otoacoustic emissions. *J Acoust Soc Am*. 2006; 119(1):418-28.

Juman S, Karmody CS, Simeon D. Hearing loss in steelband musicians. *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004; 131(4):461-5.

Kahari KR, Axelsson A, Hellstrom PA, Zachau G. Hearing assessment of classical orchestral musicians. *Scand Audiol* 2001; 30(1):13-23.

Kaharit K, Zachau G, Eklof M, Sandsjo L, Moller C. Assessment of hearing and hearing disorders in rock/jazz musicians. *Int J Audiol*. 2003; 42(5):279-88.

Kemp DT. Stimulated acoustic emissions from within the human auditory system. *J Acoust Soc Am* 1978; 64(5):1386-91.

Khalifa S. Melodia para os ânimos. *Viver Mente&Cérebro* 2005; 149:70-3.

Laitinen HM, Toppila EM, Olkinuora PS, Kuisma K. Sound exposure among the Finnish National Opera personnel. *Appl Occup Environ Hyg* 2003; 18(3):177-82.

Lindgren F, Axelsson A. Temporary threshold shift after exposure to noise and music of equal energy. *Ear Hear* 1983; 4(4):197-201.

Lonsbury-Martin BL, Martin GK, Telischi FF. Emissões otoacústicas na prática clínica. In: Musiek FE, Rintelmann WF. *Perspectivas atuais em avaliação auditiva*. 1.º ed. São Paulo: Manole; 2001. p.163-92.

Lopes Filho OC, Carlos RC. Emissões otoacústicas. In: Lopes Filho OC. *Tratado de fonoaudiologia*. 1.º ed. São Paulo: Rocca; 1996. p.221-37.

Mangabeira-Albernaz P, Mangabeira-Albernaz PL, Mangabeira-Albernaz LG, Mangabeira-Albernaz Filho P. *Otorrinolaringologia Prática*. 10.º ed. São Paulo: Sarvier; 1981.

Marchiori LLM, Melo JJ. Comparação das queixas auditivas com relação à exposição ao ruído em componentes de orquestra sinfônica. *Pró-fono* 2001; 13(1):9-12.

Marcon SI. Estudo sobre a alteração temporária do limiar auditivo em jovens do sexo feminino da cidade de Faropilha - RS. [dissertação] Paraná: Universidade Tuiuti do Paraná; 1998.

Maziveiro DA. Rock no Brasil. Tortura Rock [online]. 2005 [citado 2005 abr 6]. Disponível em: URL: <http://www.torturarock.hpg.ig.com.br/historia-do-rock-rock-no-brasil.htm>

Melnick W. Standards and hearing conservation. In: First industrial hearing conference; 1989; Kentucky. Proceedings. Kentucky: NHCA; 1989.

Mercier V, Hohmann BW. Is electronically amplified music too loud? what do young people think? *Noise Health* 2002; 4(16):47-55.

Metternich FU, Brusis T. Acute Hearing loss and tinnitus caused by amplified recreational music. *Laryngorhinootologie* 1999; 78(11):614-9.

Meyer-Bisch C. Epidemiological evaluation of hearing damage related to strongly amplified music (personal cassette players, discotheques, rock concerts) – high-definition audiometric survey on 1364 subjects. *Audiology* 1996; 35(3):121-42.

Micheyl C, Carbonnel O, Collet L. Medial olivocochlear system and loudness adaptation: differences between musicians and non-musicians. *Brain Cogn* 1995; 29(2):127-36.

Ministério do Trabalho. NR 15: Atividades e operações insalubres. Distrito Federal; 1990.

Miranda CR, Dias CR. Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores em bandas e em trios elétricos de Salvador, Bahia. *Monitorland* [online]. 2004 [citado 2004 out 20]. Disponível em: URL: <http://www.monitorland.com.br/perdaauditiva.htm>

Moraes JJ. O que é música. São Paulo: Brasiliense; 1983.

Morawski K, Sliwinska-Kowalska M, Namyslowski G, Dulikowska H. Otoacoustic emission nonlinear distortions in musicians with absolute and relative pitch. *Otolaryngol Pol* 1999; 53(3):307-13.

Mordini CA, Branco FCA, Rodrigues PF. Um estudo sobre os efeitos da exposição à música em músicos de rock and roll [monografia]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1994.

Moura C. O ambiente contra-ataca. *Folha de São Paulo* 2004; Out 28. Suplemento Folha Equilíbrio.

Muggiati R. Rock, o grito e o mito: a música pop como forma de comunicação e contracultura. 2.º ed. Petrópolis: Vozes; 1973.

Muggiati R. Rock: os anos heróicos e os anos de ouro. São Paulo: Brasiliense; 1985a.

Muggiati R. Rock: os anos da utopia e os anos da incerteza. São Paulo: Brasiliense; 1985b.

Muniz LF. Estudo da amplitude das emissões otoacústicas em indivíduos expostos ao ruído de trios elétricos [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2000.

National Institute on Deafness and Other Communication Disorders. Noise-induced hearing loss. NIDCD [online]. 2002 [citado 2006 abr 21]. Disponível em: URL: <http://www.nidcd.nih.gov/health/hearing/noise.asp>

Norton SJ, Stover LJ. Emissões otoacústicas: um novo instrumento clínico. In: Katz, J. Tratado de Audiologia Clínica. 4.º ed. São Paulo: Manole; 1999. p.444-58.

O'Donnell L. Music and the brain. Cérebro & Mente. 2002 [citado 2005 nov 04]. Disponível em: URL: <http://www.cerebromente.org.br/n15/mente/musica.html>

Oliveira JAA. Fisiologia clínica da audição – cóclea ativa. In: Nudelmann AA, Costa EA, Seligman J, Ibáñez RN. PAIR: perda auditiva induzida pelo ruído. Porto Alegre: Bagagem Comunicação; 1997. p.101-42.

Otte A, Juengling FD, Kassubek J. Exceptional brain function in musicians and the neural basis of music processing. Eur J Nucl Med 2001; 28(1):130-1.

Palin SL. Does classical music damage the hearing of musicians? a review of the literature. Occup Med (Lond) 1994; 44(3):130-6.

Perrot X, Micheyl C, Khalfa S, Collet L. Stronger bilateral efferent influences on cochlear biomechanical activity in musicians than in non-musicians. Neurosci Lett 1999; 262(3):167-70.

Prieve BA, Gorga MP, Schmidt A, Neely S, Peters J, Schultes L. Analysis of transient-evoked otoacoustic emissions in normal-hearing and hearing-impaired ears. J Acoust Soc Am 1993; 93(6):3308-19.

Reddell RC, Lebo CP. Ototraumatic effects of hard rock music. Calif Med 1972; 116(1):1-4.

Redondo MC, Lopes Filho OC. Testes básicos de avaliação auditiva. In: Lopes Filho OC. Tratado de Fonoaudiologia. 1.º ed. São Paulo: Roca; 1997. p.83-108.

Rintelmann WF, Borus JF. Noise-induced hearing loss and rock and roll music. Arch Otolaryngol 1968; 88(4):377-85.

Robinette MS, Glattke TJ. Otoacoustic emissions: clinical applications. New York: Thieme; 1997.

Rupp RR, Koch LJ. Effects of too-loud music on human ears. but, mother, rock'n roll has to be loud. Clin Pediatr (Phila) 1969; 8(2):60-2.

Russo ICP, Santos TMM. A prática da audiologia clínica. 1.º ed. São Paulo: Cortez; 1993.

Russo ICP, Santos TMM. A prática da audiologia clínica. 5.º ed. rev.aum. São Paulo: Cortez; 2005.

Russo ICP, Santos TMM, Busgaib BB, Osterne FJV. Um estudo comparativo sobre os efeitos da exposição à música em músicos de trios elétricos. Rev Bras Otorrinolaringol 1995; 61(6):477-84.

Russo ICP. Ruídos, seus efeitos e medidas preventivas. In: Russo ICP. Acústica e Psicoacústica aplicadas à fonoaudiologia. 2.º ed. São Paulo: Lovise; 1999. p.157-78.

Sallows K. Listen while you work: hearing conservation for the arts. Vancouver: SHAPE – Safety and Health in Arts Production and Entertainment; 2001.

Salvi RJ, Shulman A, Stracher A, Ding D, Wang J. Protecting the Inner Ear from Acoustic Trauma. Int Tinnitus J 1998; 4(1):11-15.

Samelli AG, Schochat E. Perda auditiva induzida por nível de pressão sonora elevado em um grupo de músicos profissionais de rock-and-roll. Acta AWHO 2000; 19(3):136-43.

Schneider J. Music, noise and hearing damage. S Afr Med J 1976; 50(47):1912-4.

Schneider ME, Belyantseva IA, Azevedo RB, Kachar B. Rapid renewal of auditory hair bundles. Nature 2002; 418(6900):837-38.

Silveira JAM, Brandão ALA, Rossi JD, Ferreira LLA, Name MAM, Estefan P et al. 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. Rev Bras Otorrinolaringol 2001; 65(5):650-4.

Speaks C, Nelson D, Ward WD. Hearing loss in rock-and-roll musicians. J Occup Med 1970; 12(6):216-9.

Ulrich RF, Pinheiro ML. Temporary hearing losses in teen-agers attending repeated rock-and-roll sessions. Acta Otolaryngol 1974; 77(1):51-5.

West PD, Evans EF. Early detection of hearing damage in young listeners resulting from exposure to amplified music. Br J Audiol 1990; 24(2):89-103.

Yassi A, Pollock N, Tran N, Cheang M. Risks to hearing from a rock concert. Can Fam Physician 1993; 39:1045-50.

Zenner HP, Struwe V, Schuschke G, Spreng M, Stange G, Plath P et al. Hearing loss caused by leisure noise. HNO 1999; 47(4):236-48.

Fontes consultadas

Jourdain R. Música, cérebro e êxtase: como a música captura nossa imaginação. Rio de Janeiro: Objetiva; 1998.

Pahlen K. História universal da música. 4.º ed. São Paulo: Melhoramentos; [s.d.].

Rother ET, Braga MER. Como elaborar sua tese: estrutura e referências. São Paulo; 2001.

Szatmary DP. Rockin' in time: a social history of rock-and-roll. 4th ed. New Jersey: Prentice Hall; 2000.

Wisnik JM. O som e o sentido: uma outra história das músicas. 2.º ed. São Paulo: Companhia das letras; 2001

ANEXOS

CARTA DE INFORMAÇÃO AO PARTICIPANTE

Prezado(a) Sr(a),

O objetivo desta pesquisa é estudar a audição de músicos de *Rock and roll*, sendo requisito parcial para a obtenção título de Mestre em Fonoaudiologia, pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, sob a orientação da Profa. Dra. Iêda Chaves Pacheco Russo.

Sua participação na pesquisa se resumirá a submeter-se aos procedimentos de avaliação audiológica com a duração aproximada de 1 hora. Não existem riscos ou desconfortos associados com este projeto e serão feitas tantas interrupções quanto forem necessárias durante a sessão de teste.

O participante não será remunerado financeiramente pela sua participação no estudo. Entretanto, compreende que os resultados obtidos podem auxiliar os pesquisadores a entenderem melhor e obterem mais dados para direcionamento e condução de sua atuação profissional, autorizando a publicação dos resultados. Em hipótese alguma, o participante será identificado. A identificação será apenas de conhecimento do pesquisador, que nada revelará, por questões éticas.

Se desejar, o participante pode retirar o seu consentimento, em qualquer momento, sem a necessidade de justificativa.

Após essas informações, fico à disposição para esclarecer qualquer dúvida. Basta procurar a Fonoaudióloga Juliana Rollo Fernandes pelo telefone: (13) 3233-5737 ou (13) 8115-6994.

São Paulo, ____ de _____ de _____

Nome e assinatura do pesquisador

TERMO DE CONSENTIMENTO

Eu, _____,
RG _____ declaro ter sido informado(a), verbalmente e por escrito, a respeito da pesquisa intitulada: Estudo da audição de músicos de *Rock and roll* e concordo em participar, espontaneamente, submetendo-me aos procedimentos de avaliação otorrinolaringológica e audiológica, uma vez que foi garantido o meu anonimato.

São Paulo, ____ de _____ de _____

Assinatura do Participante

QUESTIONÁRIO DE SELEÇÃO DOS PARTICIPANTES

I. Identificação

Nome: _____

RG.: _____ Sexo: _____ Idade: _____

Telefone de contato: _____

E-mail: _____

II. Critérios de seleção

- Otites de repetição? () Sim () Não
- Já fez alguma cirurgia no ouvido? () Sim () Não
- Antecedentes familiares de problemas auditivos? () Sim () Não
- Exposição a ruído ocupacional (atual ou pregressa)? () Sim () Não

III. Informações de saúde, hábitos e queixas relacionadas à audição

- Algum problema de saúde? Qual? _____
- Toma algum medicamento? Qual? _____
- Fuma? Tempo? Quantidade ao dia? _____
- Costuma tomar bebidas alcoólicas? Frequência? _____
- Já trabalhou com produtos químicos? Tempo? Proteção? _____
- Dificuldade para escutar? () Sim () Não
- Zumbido? () Sim () Não
- Plenitude auricular? () Sim () Não
- Exposição a ruídos de lazer?

Tipo	Sim	Não
Bailes e Discotecas		
Cultos Religiosos		
<i>Walkman</i>		
Estádio de Futebol		
Corridas de carro/moto		

- Outras exposições a ruído? Quais? _____

IV. Informações sobre exposição à música

- Há quanto tempo é músico? _____
- Qual instrumento toca? _____
- Já tocou outro instrumento? Qual? Tempo? _____
- Já tocou outros estilos musicais? Quais? Tempo? _____
- Quantas horas por semana fica exposto à música? _____
- Usa proteção auricular? _____
- Sintomas auditivos após ensaios ou shows? _____
- Após início da carreira, passou a apresentar algum destes sintomas?

Sintomas	Sim	Não
Intolerância para sons intensos		
Irritabilidade e nervosismo		
Insônia		
Dor de cabeça		
Tontura		

Outros? Quais? _____