

Marielle Prates Bonfá

AVALIAÇÃO DA AUDIÇÃO DOS MÚSICOS VOLUNTÁRIOS DA ORQUESTRA  
SINFÔNICA DA ESCOLA DE MÚSICA DA UFMG

Monografia realizada pela aluna do curso de Fonoaudiologia da Universidade Federal de Minas Gerais, orientado pela professora e fonoaudióloga Patrícia Cotta Mancini e co-orientado pelo professor e maestro Lincoln Andrade.

Belo Horizonte

2009

Marielle Prates Bonfá

AVALIAÇÃO DA AUDIÇÃO DOS MÚSICOS VOLUNTÁRIOS DA ORQUESTRA  
SINFÔNICA DA ESCOLA DE MÚSICA DA UFMG

Trabalho apresentado à Banca  
examinadora para conclusão do Curso de  
Fonoaudiologia da Faculdade de Medicina  
da Universidade Federal de Minas Gerais.

Orientador (a): Patrícia Cotta Mancini

Co-orientador: Lincoln Andrade

Belo Horizonte

2009

Bonfá, Marielle Prates.

**Avaliação da audição dos músicos voluntários da orquestra sinfônica da escola de música da UFMG.** / Marielle Prates Bonfá. – Belo Horizonte, 2009.  
xiii,65p.

Trabalho de conclusão de curso (Graduação) – Universidade Federal de Minas Gerais. Faculdade de Medicina – Fonoaudiologia.

Título em inglês: Hearing evaluation of voluntary musicians of the symphony orchestra of the music school of UFMG.

1. Fonoaudiologia. 2. Músicos. 3. Audição. 4. Audiologia ocupacional. 5. Perda auditiva provocada por ruído.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
FACULDADE DE MEDICINA  
DEPARTAMENTO DE FONOAUDIOLOGIA

Chefe do Departamento: Andréa Rodrigues Motta

Coordenador do Curso de Graduação: Leticia Caldas Teixeira

Marielle Prates Bonfá

AVALIAÇÃO DA AUDIÇÃO DOS MÚSICOS VOLUNTÁRIOS DA ORQUESTRA  
SINFÔNICA DA ESCOLA DE MÚSICA DA UFMG

Parecerista: Fonoaudióloga Ms. Adriana Martins Gomes

Aprovada em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

## **Dedicatória**

Dedico esse trabalho aos meus pais pelo apoio incondicional.

## **Agradecimentos**

Agradeço a Deus por ter me concedido a capacidade para realizar esse trabalho.

Aos meus pais pelo apoio e paciência e aos meus familiares, aos amigos da igreja, as RaHS pelo suporte e incentivo e as amigas da faculdade pelas palavras de cuidado.

À minha orientadora Patrícia Cotta Mancini pelo companheirismo, dedicação ímpar e otimismo constantes.

Agradeço a Simone pela ajuda indispensável.

Ao meu co-orientador maestro Lincoln Andrade e às professoras Stela Maris Lemos, Luciana Macedo e Sirley Alves pelo auxílio no uso dos aparelhos da clínica.

Ao Dr. Celso Becker pela liberação do audiômetro e à fonoaudióloga Adriana Gomes pelo empréstimo do imitanciômetro.

Agradeço a todos que participaram, colaborando para o desenvolvimento da pesquisa.

## SUMÁRIO

Agradecimentos .....	vi
LISTAS .....	ix
RESUMO .....	xiii
1. INTRODUÇÃO .....	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	3
2.1. Mecanismo da audição .....	3
2.2. Avaliação auditiva .....	4
2.3. Os efeitos do ruído na audição .....	7
2.4. Saúde ocupacional .....	10
3. METODOLOGIA .....	11
3.1. Instrumentação .....	13
3.2. Local .....	14
3.3. Análise dos dados .....	14
4. RESULTADOS .....	15
4.1. Dados encontrados mediante aplicação do questionário .....	15
4.2. Dados encontrados nos exames audiométricos .....	24
4.3. Dados encontrados nos exames imitanciométricos: .....	26
4.4. Resultados das medições dos níveis de pressão sonora durante os ensaios da orquestra: .....	29
5. DISCUSSÃO .....	30
5.1. Considerações Finais .....	34

7.	ANEXOS .....	37
8.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	44

Abstract

Bibliografia consultada

## LISTAS

### Lista de figuras

Figura 1 – Corte sagital mostrando ouvidos externo, médio e interno -----	4
Gráfico 1 – Idade (em anos) -----	15
Gráfico 2 – Tempo (em anos) que toca -----	16
Gráfico 3 – Número de horas que toca por dia-----	16
Gráfico 4 – Horas de ensaio (por dia) -----	16
Gráfico 5 – Horas de trabalho (semanal) -----	17

## Lista de tabelas

Tabela A - Níveis de ruído ambiental aceitáveis de acordo com a ANSI.....	6
Tabela 1 – Distribuição dos indivíduos em relação a idade e hábitos profissionais.....	15
Tabela 2 – Distribuição por sexo.....	17
Tabela 3 – Descrição do tipo de instrumento tocado .....	17
Tabela 4 – Distribuição do número de indivíduos que frequenta lugares ruidosos .....	18
Tabela 5 – Distribuição do número de vezes em que os sujeitos frequentam lugares ruidosos.....	18
Tabelas 6 e 7 - Número de sujeitos que estão expostos a algum tipo de ruído e tempo de exposição .....	18
Tabelas 8 – Distribuição dos indivíduos que realizam algum cuidado com a audição ...	19
Tabela 9 – Distribuição do tipo de cuidado realizado .....	19
Tabela 10 – Distribuição dos sujeitos que fazem uso de algum medicamento.....	19
Tabela 11 – Distribuição em relação ao uso de ototóxicos .....	20
Tabelas 11 e 12 – Distribuição dos indivíduos que já apresentaram otites e a frequência em que essas ocorreram.....	20
Tabelas 13 – Distribuição em relação a queixa de tontura.....	20
Tabelas 14 – Distribuição em relação a queixa de zumbido .....	21
Tabelas 15 – Distribuição em relação a queixa de dores no ouvido.....	21
Tabela 16 – Distribuição em relação aos sujeitos que relataram sair algum tipo de líquido do ouvido.....	21
Tabela 17 – Distribuição dos indivíduos que apresentaram trauma auditivo .....	21
Tabela 18 – Distribuição em relação a presença de familiares com perda auditiva .....	22

Tabela 19 - Grau de parentesco entre os sujeitos de pesquisa e familiares com perda auditiva .....	22
Tabelas 20 – Distribuição dos indivíduos que realizaram os exames de audiometria e imitanciometria.....	22
Tabela 21 – Distribuição dos indivíduos que já receberam alguma informação sobre os exames de audiometria e imitanciometria.....	23
Tabelas 23 e 24 – Descrição dos valores encontrados na audiometria tonal em cada frequência as orelhas direita e esquerda.....	24
Tabela 25 – Descrição dos valores encontrados na audiometria vocal .....	25
Tabela 26 – Distribuição do tipo de curva imitanciométrica: .....	26
Tabela 27 – Valores dos reflexos estapedianos para as orelhas direita e esquerda na frequência de 500 Hz:.....	26
Tabela 28 – Valores dos reflexos estapedianos para as orelhas direita e esquerda na frequência de 1000 Hz:.....	27
Tabela 29 – Valores dos reflexos estapedianos para as orelhas direita e esquerda na frequência de 2000 Hz:.....	27
Tabela 30 – Valores dos reflexos estapedianos para as orelhas direita e esquerda na frequência de 4000 Hz:.....	28
Tabela 31 – Valores do nível de pressão sonora encontrados durante os ensaios:.....	29
Tabela 32 – Valores médios e medianos para os níveis de pressão sonora durante os ensaios: .....	29

## **Lista de abreviaturas e siglas**

dB – Decibel

Hz – Hertz

KHz – Kilohertz

OD- Orelha direita

OE – Orelha esquerda

NA – Nível de audição

dB NA – Decibel nível de audição

dB NPS – Decibel nível de pressão sonora

PAIR – Perda auditiva induzida por ruído

## RESUMO

**Objetivo:** Avaliar a audição dos músicos da Orquestra Sinfônica da Escola de Música da UFMG bem como o nível de ruído ao qual estão expostos, identificando possíveis riscos para o desenvolvimento de perdas auditivas por ruído ocupacional. **Métodos:** Trata-se de um estudo transversal realizado com 30 músicos voluntários. Foram realizados exames de audiometria, logaudiometria e imitanciometria e aplicados questionários para obter informações sobre a história de exposição ao ruído e as possíveis causas de alterações auditivas. Foi também realizada medição dos níveis de pressão sonora no ambiente durante os ensaios da orquestra. **Resultados:** Foram observados fatores de risco como alto nível de pressão sonora durante os ensaios da orquestra com picos de até 97,9 dB NA. Os exames audiométricos apresentaram-se normais, porém com entalhe em 6 KHz. Os resultados logaudiométricos foram compatíveis com a audiometria tonal. Foram observadas curvas timpanométricas do tipo A em 100% da amostra. Os reflexos estapedianos estiveram ausentes ou presentes em intensidades superiores a 100 dB em 500 Hz (22,2% para orelha esquerda e 40,7% para orelha direita), 1000 Hz (33,3% para ambas as orelhas), 2000 Hz (25,9% para a orelha esquerda e 18,5% para a orelha direita) e em 4000 Hz (3,7% para orelha esquerda e 11,1% para orelha direita). **Conclusão:** Observou-se que os níveis de pressão sonora aos quais os músicos estão expostos durante os ensaios são considerados elevados de acordo com a norma ANSI. Os músicos não apresentam conhecimento sobre os exames realizados ou sobre cuidados com a audição. A audição dos músicos encontra-se dentro dos padrões de normalidade, porém com piora do limiar auditivo na frequência de 6 KHz.

## 1. INTRODUÇÃO

Os efeitos da exposição a elevados níveis de pressão sonora no aparelho auditivo humano são conhecidos e decorrem de lesões das células sensoriais do órgão de Corti do ouvido interno. Essas lesões são em sua maioria bilaterais e tem evolução insidiosa, com perdas auditivas progressivas e irreversíveis (Miranda e Dias, 1998).

Músicos são profissionais que dependem especialmente de boas condições auditivas para auxiliar no bom desempenho de suas funções ocupacionais. Segundo Gonçalves et al. (2007), lesões do órgão de Corti, hiperacusia, zumbido, entre outras alterações, podem impedir ou dificultar a utilização plena das habilidades auditivas, prejudicando não só o trabalho, mas também a qualidade da vida social desses indivíduos.

Observou-se que o nível de pressão sonora nas orquestras é muito maior do que o recomendado para que esses profissionais não desenvolvam perdas auditivas por ruído ocupacional (Jansen et al., 2008). Com isso há uma preocupação no campo da Audiologia Ocupacional relacionando aspectos de cuidados com a própria audição e cuidados com o ambiente de trabalho desses profissionais. Além disso, é importante para a Fonoaudiologia conhecer o perfil audiológico desse grupo, para que a atuação ocorra de maneira mais eficiente e segura promovendo a prevenção da perda auditiva.

O presente trabalho mostra um perfil audiológico dos músicos de Orquestra Sinfônica da Escola de Música da UFMG. Esse perfil foi traçado por meio de exames audiológicos, sendo esses audiometria e imitanciometria, além de um questionário respondido pelos músicos e foi ainda realizada a medição dos níveis de decibéis durante os ensaios.

### 1.1. Objetivos

- Avaliar a audição de músicos da Orquestra Sinfônica da Escola de Música da UFMG;

- Medir o nível de ruído ao qual estão expostos, identificando possíveis riscos para o desenvolvimento de perdas auditivas por ruído ocupacional;
- Detectar outros sintomas que podem estar associados à perda auditiva em músicos;
- Determinar o grau de conhecimento dos músicos sobre os exames auditivos ou cuidados com a audição.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. Mecanismo da audição

A audição é um sentido vital nos seres humanos, pois é a base da comunicação. O sistema auditivo pode ser dividido em orelhas externa, média e interna, situado no osso temporal. A orelha externa consiste no pavilhão auditivo, no meato acústico externo e na face externa do tímpano. Sua função é amplificar a pressão sonora e facilitar a localização dos sons. A orelha média compreende a membrana timpânica, os ossículos – martelo, bigorna e estribo – e a tuba auditiva. A orelha média funciona como um transformador de impedância, que possibilita a transmissão adequada das vibrações aéreas aos líquidos labirínticos, a fim de garantir que o som, ao se propagar do ar para o líquido, não perca grande quantidade de energia. A orelha interna, localizada na porção petrosa do osso temporal, é a região onde estão os órgãos sensoriais da audição e do equilíbrio corporal. Nessa região o VIII par craniano, nervo vestibulococlear, envia ramificações até a cóclea, aos canais semicirculares, ao sáculo e ao utrículo. A cóclea apresenta formato espiral e é a parte anterior do labirinto. Internamente há células que se localizam na membrana basilar, que funciona como propagador da onda sonora (Munhoz et al., 2003).

O som se propaga por meio da vibração do ar, e essa vibração é captada pelo pavilhão auditivo que é levada até o tímpano. A membrana timpânica recebe a vibração e essa é passada aos ossículos; inicialmente ao martelo que está fixado à membrana, depois à bigorna e por último ao estribo. Esse último está conectado a janela oval da cóclea e faz com que o líquido da cóclea se movimente, movimentando assim as células e seus cílios (Carvallo et al., 2007).

A cóclea é um órgão sensorial que pode ser descrito como um analisador de frequências caracterizado por três canais em forma de espira. Está ligada à orelha média pela janela oval, por onde a energia mecânica é transmitida aos líquidos da cóclea. Cada frequência característica irá promover um padrão de deslocamento que estimulará uma determinada região da cóclea. As células sensoriais localizadas na região estimulada são capazes de promover a transdução deste estímulo mecânico em sinal elétrico, que irá ser propagado através das fibras do VIII par que partem da região

coclear e chegam até o córtex cerebral (Carvalho et al., 2007). A figura abaixo é um corte sagital que ilustra os ouvidos externo, médio e interno.

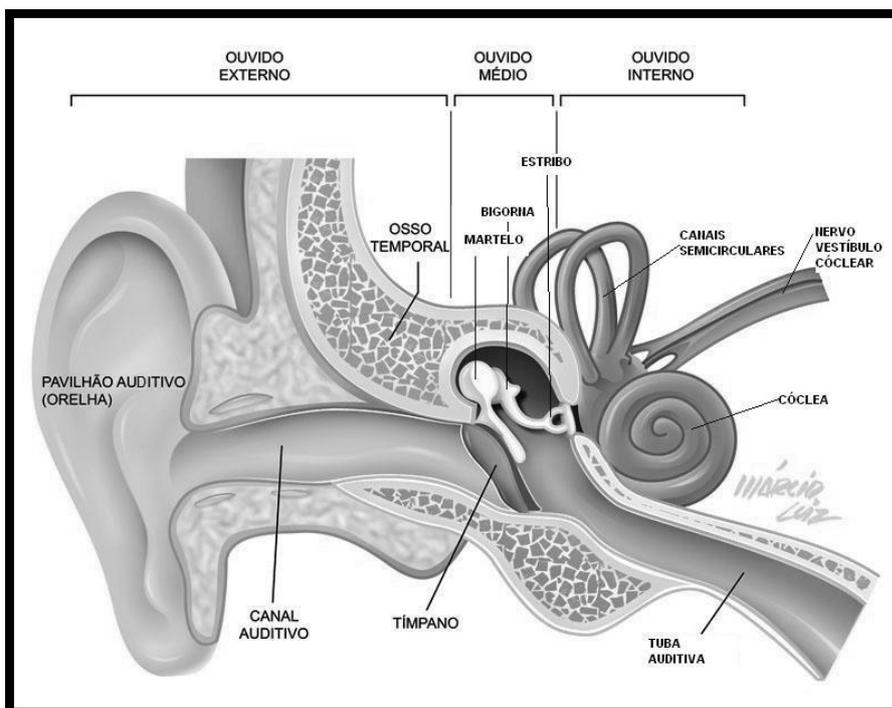


Figura 1 – Corte sagital mostrando ouvidos externo, médio e interno <sup>A</sup>

## 2.2. Avaliação auditiva

Os exames para avaliar a audição podem ser divididos em objetivos e subjetivos. Os objetivos são aqueles em que o paciente tenha que colaborar de alguma forma, respondendo se escutou ou não o estímulo. Já os subjetivos são exames em que as respostas são obtidas sem a participação ativa do indivíduo. Antes de realizar os exames de audiometria e imitanciometria é ideal que se realize a meatoscopia, que consiste na inspeção do meato acústico externo, para verificar se o canal está ocluído com cerume ou algodão, visualizando a membrana timpânica (Katz, 1989).

A audiometria tonal ou do tom puro se tornou o método comportamental padrão para descrever a sensibilidade auditiva. É um método subjetivo que fornece os limiares auditivos e assim garante uma importante parte de métodos especializados para teste da função auditiva. O critério para determinação do limiar é estabelecido pela *American National Standards Institute* (ANSI). A audiometria tonal é essencial para detectar patologias auditivas em todas as idades (Katz, 1989).

A imitanciometria é parte importante da avaliação auditiva por ser pouco dispendiosa, rápida, não invasiva, objetiva e revelar anomalias auditivas não detectadas pela avaliação comportamental. É útil no auxílio da identificação de otite média, otosclerose, tumores na orelha média, retrações e/ou perfurações na membrana timpânica e nos casos de membrana timpânica monomérica, que caracteriza um tímpano com uma região flácida ou mais fina em consequência da cicatrização de lesões (Katz, 1989).

As medidas do reflexo acústico são obtidas quando o estímulo é suficientemente alto para desencadear o reflexo do músculo estapediano, aumentando a compliância da membrana timpânica subitamente. Essa mudança provoca um movimento nos ossículos que reduz o movimento de líquido da orelha interna, protegendo as células ciliadas frente a intensidades elevadas. O limiar do reflexo acústico é a menor intensidade de um estímulo auditivo que pode gerar alterações na compliância do tímpano. Em indivíduos com audição normal a energia necessária para desencadear o reflexo acústico é de 70 a 100 dB NA (Katz, 1989).

A avaliação da audição para tons puros fornece dados relevantes sobre a sensibilidade auditiva, porém esses dados são limitados em relação às habilidades comunicativas (Katz, 1989).

A medida da imitância acústica na membrana timpânica é uma ferramenta diagnóstica sensível e objetiva. É utilizada para identificar a presença de líquido na orelha média, avaliar a função da tuba auditiva e do nervo facial (VII par craniano), prever achados audiométricos, determinar a natureza da perda auditiva e auxiliar no topodiagnóstico (Bess e Humes, 1998).

O reflexo pode ser medido contralateralmente, com a sonda em uma das orelhas e o fone em outra, ou ipsilateral, apresentando o estímulo auditivo por meio do próprio sistema de sonda (Bess e Humes, 1998). A medida dos reflexos estapedianos é realizada com a colocação de uma sonda no meato acústico externo em uma das orelhas. No caso do exame ipsilateral a sonda emite sons nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz a fim de determinar em qual intensidade o reflexo acústico ou estapediano é desencadeado. Além disso, outra etapa é realizada quando

a sonda ao vedar o meato acústico externo, injeta pressão de ar e mede a mobilidade timpânica e o volume da orelha média (Musiek e Rintelmann, 2001).

A audiometria tonal e vocal é realizada em uma sala silenciosa o suficiente para que o ruído externo não mascare o estímulo auditivo que será dado durante o exame. A tabela abaixo mostra os níveis de ruído aceitáveis (em dB NPS) em salas para testes audiométricos quando espera-se alcançar o “0” dB NA (ANSI, 1991).

<b>Frequência (Hz)</b>	<b>Somente com fones (em dB NPS)</b>
<b>125</b>	34,0
<b>250</b>	22,5
<b>500</b>	19,5
<b>1000</b>	26,5
<b>2000</b>	28,0
<b>4000</b>	34,5
<b>8000</b>	43,5

Tabela A - Níveis de ruído ambiental aceitáveis de acordo com a ANSI (Musiek e Rintelmann, 2001)<sup>B</sup>

O exame é realizado utilizando fones de ouvido conectados a um audiômetro. São dados como estímulo tons puros, nas frequências de 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz e 8000 Hz. O tom puro vai de uma intensidade audível para uma inaudível, a fim de definir a menor intensidade que o sujeito é capaz de detectar (Musiek e Rintelmann, 2001; Munhoz et al., 2003).

A audiometria vocal é realizada logo em seguida e é feita em duas etapas: a primeira com repetição de 25 monossílabos em uma única intensidade (definida como a média dos limiares nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz, somados a 40 dB NA), e a segunda com repetição de trissílabos que se inicia com a intensidade máxima (definida da mesma forma que na primeira etapa) e a cada palavra repetida corretamente diminui-se 10 dB NA para realizar o estímulo com a palavra seguinte. Esse teste visa obter a quantidade de reconhecimento de fala – na primeira etapa (em

porcentagem %), e o mínimo de intensidade que o paciente discrimina a fala (em dB NA) (Musiek e Rintelmann, 2001; Munhoz et al., 2003).

Além disso, a avaliação vocal tem como objetivos confirmar as respostas obtidas por tom puro nas frequências que se relacionam aos sons da fala – 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz, correlacionar os achados com as hipóteses diagnósticas e topodiagnósticas, auxiliar na detecção de perdas funcionais ou psicogênicas e avaliar o rendimento social-auditivo do indivíduo (Frota, 2003).

Henderson et al. (1993) e Quaranta et al. (2001) – citados por Oliveira (2007) relatam que a ausência de reflexos estapedianos aumenta a susceptibilidade à perda auditiva induzida por ruído (PAIR), uma vez que esse reflexo é a proteção do ouvido para altas intensidades.

Guida e Diniz (2008) realizaram imitanciometria com 284 orelhas de crianças e observaram em seus resultados que as curvas do tipo B, C, Ar e Ad se associam a alterações do sistema tímpano-ossicular, e podem associar-se a perdas mistas ou condutivas. Sendo que a normalidade da orelha média é caracterizada pela curva do tipo “A”.

### **2.3. Os efeitos do ruído na audição**

Os efeitos da exposição ao ruído no aparelho auditivo humano são conhecidos e decorrem de lesões das células sensoriais do órgão de Corti do ouvido interno. Essas lesões são em sua maioria bilaterais e tem evolução insidiosa, com perdas auditivas progressivas e irreversíveis. Estão diretamente relacionadas com o tempo de exposição e com os níveis de pressão sonora. Além da perda auditiva podem ocorrer zumbidos, plenitude auricular, tontura, dor de cabeça, distúrbios gástricos (gastrite e úlcera gastroduodenal), alterações transitórias na pressão arterial, estresse e distúrbios da visão, da atenção, da memória, do sono e do humor, entre outros (Miranda e Dias, 1998).

Alguns autores referem prejuízos ocupacionais entre os músicos, tais como: distensão nos braços e pulsos ou dor no pescoço e ombros, além dos prejuízos

auditivos que podem afetar seriamente a habilidade do músico, ou a continuidade da sua carreira. A direção do som do próprio instrumento é um dos principais fatores para o aumento do nível da pressão sonora individual. No caso dos violinistas, há maior exposição sonora à esquerda, enquanto que para os músicos de flauta transversal há maior exposição à direita (Kahari et al., 2001).

Nas orquestras sinfônicas os instrumentos de maior risco para a audição são principalmente os metais, as madeiras e a percussão (Kahari et al., 2001).

Andrade et al. (2002) em sua pesquisa com músicos dos grupos de frevo e maracatu, de Olinda – PE, realizaram audiometria tonal e aplicaram um questionário para obter informações sobre as maiores queixas desses profissionais. Queixas de zumbido e tontura foram as mais relatadas e as curvas audiométricas sugestivas de perda auditiva induzida por ruído (PAIR) foram de 42,10% no grupo de frevo e 16,13% no de maracatu. Os autores sugerem que a idade e o tempo de trabalho como músico influenciaram na ocorrência de alterações auditivas.

Vários estudos têm mostrado que os músicos apresentam perda auditiva, e essa pode ser acompanhada ou precedida por outros distúrbios tais como zumbido ou hiperacusia (Kahari et al., 2003).

Expor-se à música amplificada leva à fadiga auditiva, sendo a mudança temporária do limiar auditivo uma de suas manifestações (Bray et al., 2004). Essa pode estar associada à percepção do som, redução da discriminação de frequência (Paniz, 2005), e tal exposição pode causar desconfortos como stress (Kahari et al., 2004) e problemas auditivos que vão desde a comum cefaléia até uma perda auditiva induzida pelo ruído (Kazkayasi et al., 2006).

O zumbido pode ser definido como uma sensação de som ou toque, freqüentemente combinado com tons puros, que ocorrem na ausência de uma fonte sonora externa, podendo ser uni ou bilateral. A hiperacusia é uma hipersensibilidade da sensação de intensidade aos sons, e um desconfortável nível de *loudness* (sensação de intensidade) de sons específicos, normalmente não percebidos como altos e desconfortáveis. O zumbido e a sensação de ouvido tapado após a exposição pode ser o primeiro sinal da perda auditiva induzida pela música (Mendes e Morata, 2007).

Nas modernas músicas clássicas há maior uso dos instrumentos de sopro em metal e da percussão. Esses instrumentos utilizam materiais que contribuem para os altos níveis de pressão sonora. Além disso, deve-se considerar o risco potencial de prejuízo auditivo devido à amplificação sonora excessiva, e os alto-falantes podem atingir valores entre 100.000 e 500.000 watts. Essa evolução e o aumento do uso de amplificadores acoplados aos instrumentos levaram à elevação da intensidade da música e do risco de perda auditiva entre os músicos (Mendes e Morata, 2007).

A avaliação do nível de pressão sonora (NPS) à qual os músicos estão expostos não é simples devido à grande variância de acordo com o local do concerto ou *show* e música sendo tocada (Mendes e Morata, 2007).

Os músicos de orquestras sinfônicas apresentam um nível de exposição menor que os músicos expostos a trios elétricos e bandas de carnaval, como frevo e maracatu, no entanto deve-se levar em conta que a exposição ocorre durante toda a sua vida profissional, inclusive durante os ensaios individuais (Mendes e Morata, 2007).

O risco de alterações auditivas provenientes da exposição à música amplificada é real devido ao aumento abusivo na potência dos amplificadores, acoplados aos instrumentos musicais modernos (Mendes e Morata, 2007).

O ouvido humano é capaz de suportar sons dentro de uma faixa de 0 a 90 dB NPS, acima dessa intensidade os sons se tornam desconfortáveis e dolorosos ao se aproximarem de 130 dB NPS (Pfeiffer et al., 2007).

Amorim et al. (2008) realizaram audiometrias em 30 músicos e observaram que 17% da amostra apresentaram audiograma sugestivo de perda auditiva causada pela exposição ao ruído e 7% apresentaram audiograma normal, porém com entalhe em 6000 Hz.

Maia e Russo (2008) realizaram um estudo medindo o nível de audição, por meio da audiometria tonal e vocal, imitanciometria e emissões otoacústicas, e aplicando um questionário. O estudo foi realizado com 23 músicos de *rock* e

encontraram audição normal na amostra, com audiogramas mostrando rebaixamento dos limiares auditivos nas frequências de 500 Hz e 6000 Hz.

#### **2.4. Saúde ocupacional**

Músicos são profissionais que dependem especialmente de boas condições auditivas para auxiliar no desempenho de suas funções ocupacionais. Lesões do órgão de Corti, hiperacusia, zumbido, entre outras alterações, podem impedir ou dificultar a utilização plena das habilidades auditivas, prejudicando não só o trabalho, mas também a qualidade da vida social destes indivíduos (Gonçalves et al., 2007).

Para esses profissionais é importante pensar em conservação auditiva. Em estudos recentes sugere-se que haja um programa de conservação que detecte alterações na cóclea causadas por ruído o mais precoce possível (Schmuziger et al., 2007).

Jansen e colaboradores (2008) destacam que músicos de orquestra apresentam maior perda auditiva induzida por ruído do que o esperado para idade e sexo. Baseado nas queixas e na prevalência do zumbido e da hiperacusia, os músicos são um grupo em que a proteção da audição e a educação sobre os riscos da exposição intensa ao ruído se justificam.

Emmerich e colaboradores (2008) relatam que os músicos têm a mesma necessidade de cuidados com a audição que os trabalhadores de uma indústria barulhenta, e por isso a perda auditiva em músicos profissionais deve ser considerada uma doença ocupacional.

Os dados encontrados no Brasil revelam poucos estudos realizados com os músicos no que diz respeito às denúncias relacionadas à audição, bem como o perfil audiológico desses profissionais (Maia e Russo, 2008). O tipo e o grau da perda auditiva estão diretamente relacionados ao tempo de exposição e a intensidade a que o indivíduo está exposto (Amorim et al., 2008).

### 3. METODOLOGIA

O trabalho foi dividido em três etapas. A primeira foi realizada durante os ensaios medindo os níveis de pressão sonora. Posteriormente os músicos responderam um questionário e realizaram os exames audiométricos e imitanciométricos. Por último foi realizada uma análise qualitativa e quantitativa dos dados, seguidas de orientações relativas aos cuidados com a audição e sobre a conservação da mesma.

Participaram dessa pesquisa indivíduos maiores de 18 anos, músicos voluntários da Orquestra Sinfônica da Escola de Música da UFMG, de ambos os sexos e de faixa etária variada, sem determinação de grupo social ou raça, e sem alterações otológicas que impossibilitassem a realização dos exames necessários para realização de tal pesquisa. Esse trabalho foi devidamente aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais, no dia 29 de abril de 2009, sob parecer nº ETIC 142/09.

Este é um estudo transversal que foi realizado com 30 músicos voluntários da Orquestra Sinfônica da Escola de Música da UFMG, sendo que 27 indivíduos realizaram imitanciométrica, 19 responderam o questionário e 11 realizaram a audiometria.

Os critérios de inclusão adotados para essa pesquisa foram indivíduos músicos voluntários da Orquestra Sinfônica da Escola de Música da UFMG, maiores de 18 anos, e que concordaram em participar da mesma, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Anexo I). Após os profissionais concordarem em participar da pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, foram orientados para realização dos exames em dia e horário previamente agendados.

Foram excluídos dessa pesquisa aqueles que apresentaram alterações otológicas que impediam a realização dos exames auditivos, tais como perfuração

timpânica ou excesso de cerume, avaliadas por meio da meatoscopia realizada antes dos exames auditivos.

Primeiramente as pesquisadoras entraram em contato com os Músicos da Orquestra, alunos da escola de Música, por meio de visita na própria escola da UFMG.

Para traçar o perfil auditivo dos músicos foram selecionados os testes de audiometria tonal e vocal e a imitanciometria, porém somente esses testes não são suficientes para compor esse perfil. Para auxiliar a busca de dados foi aplicado um questionário semelhante a uma anamnese, que forneceu informações sobre a história clínica do músico e as possíveis causas de alterações auditivas.

O questionário foi composto por 20 (vinte) perguntas básicas, que abordavam questões tais como o instrumento que toca e há quanto tempo, horas de ensaio, frequência a lugares ruidosos, uso de medicamentos, presença de doenças sistêmicas, história de problemas auditivos, uso de medicamentos, dentre outras (Questionário completo no Anexo II).

Os métodos selecionados para avaliar a audição dos músicos caracterizaram métodos comportamentais padrão para descrição da sensibilidade auditiva (Katz, 1989).

Inicialmente foi realizada a meatoscopia e em seguida a Imitanciometria. Antes de iniciar os exames o paciente recebeu orientações sobre os objetivos dos mesmos e sobre os procedimentos a serem realizados. A imitanciometria foi realizada em uma sala cedida pela escola. Os sujeitos foram posicionados sentados para realização do exame. Foram medidos os volumes da orelha média, da orelha externa e a pressão de máxima complacência; além disso, foram testados os reflexos estapedianos ipsilaterais nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz e 4000 Hz. Durante o exame o paciente foi orientado para que se mantivesse quieto e não deglutisse durante as medições. A classificação das curvas timpanométricas seguiu os critérios propostos por Jerger (1970) apud Katz (1989).

A audiometria foi realizada em uma sala acusticamente tratada da Escola de Música, sendo o ruído interno da cabine medido previamente com um decibelímetro digital da marca Homis de modelo 232, e encontrado o valor médio de 44 dB. Destaca-se que o decibelímetro não possui filtro de frequências, por isso foi obtido somente um valor que corresponde à média de todas as frequências analisadas pelo decibelímetro. O paciente foi posicionado sentado dentro da cabine e a cada estímulo sonoro escutado, ele enviava uma resposta pelo botão de respostas ligado ao aparelho. Foram testadas as frequências de 250 Hz, 500 Hz, 1000 Hz, 2000 Hz, 3000 Hz, 4000 Hz, 6000 Hz e 8000 Hz, utilizando a técnica descendente. Como critério de normalidade foi adotado o valor de até 25 dB NA para os limiares tonais, de acordo com Davis e Silverman (1970) apud Katz (1989). A audiometria vocal consistiu na obtenção do limiar de recepção da fala (SRT) e do índice de reconhecimento de fala (IRF). Para obtenção do SRT (em dB NA), foram apresentadas palavras trissílabas que se iniciaram com a intensidade máxima (definida como a média dos limiares nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz, somados a 40 dB NA) e a cada palavra repetida corretamente diminuiu-se 10 dB NA para realizar o estímulo com a palavra seguinte, até encontrar o limiar. Para obtenção do IRF (em porcentagem) o indivíduo foi solicitado a repetir 25 monossílabos em uma única intensidade (definida como a média dos limiares nas frequências de 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz, somados a 40 dB NA).

### **3.1. Instrumentação**

O nível de pressão sonora nas salas da Escola de Música foi medido com o decibelímetro digital da marca Homis de modelo 232. Para inspeção do meato acústico externo foi realizado a meatoscopia com o otoscópio modelo Piccolight, da marca KaWe. Posteriormente foi realizada a imitanciometria, com o aparelho da marca Interacoustics, modelo Mini-Tymp 10, com o objetivo medir a função da orelha média e a integridade do sistema tímpano-ossicular e avaliar a via do reflexo estapédio ipsilateral. Este exame consistiu na colocação de uma pequena sonda revestida com uma proteção de borracha, de forma indolor, na entrada do conduto auditivo externo. Além desses foi realizado uma audiometria tonal e vocal, teste que visa medir os limiares auditivos, realizado no audiômetro de modelo AD229b e marca Interacoustics (calibrado em 08/07/08), que visa medir a percepção e o reconhecimento da fala. O procedimento dos dois testes consiste em utilizar um fone de ouvidos Telephonics, de

modelo TDH-39P, e a cada sinal ou à fala, no caso da Audiometria Vocal, o participante forneceu uma resposta, levantando uma das mãos. Os aparelhos anteriormente citados necessários foram cedidos pelo Coordenador do Ambulatório do Hospital São Geraldo/Hospital das Clínicas da UFMG mediante assinatura da autorização (Anexo III).

A medição do ruído foi realizada durante os ensaios da orquestra em cinco pontos do auditório selecionados aleatoriamente. Foram coletados os níveis mínimos e máximos de intensidade analisados com a curva de ponderação do tipo A. Os exames audiométricos e imitanciométricos foram realizados em dia e horário combinados com os músicos, dentro da Escola de Música. A audiometria foi realizada em uma cabine cedida pela própria escola e a imitanciometria dentro de salas de aula.

### **3.2. Local**

Os dados foram coletados na Escola de Música da UFMG, em salas de aula ou no auditório de ensaio da orquestra. As audiometrias foram realizadas dentro de uma cabine com tratamento acústico, também cedida pela escola de música.

### **3.3. Análise dos dados**

Os dados encontrados foram organizados em planilha do programa Excel, e os indivíduos foram identificados por meio de um código de dois dígitos.

Foram utilizadas variáveis qualitativas e quantitativas para o diagnóstico de perda auditiva, relacionado à exposição de ruídos, podendo ser em decorrência dos ensaios (de caráter profissional) ou outros.

Calcularam-se as medidas de tendência central e de variabilidade das variáveis quantitativas, e as frequências observadas de cada classe das variáveis qualitativas da amostra.

## 4. RESULTADOS

Para traçar o perfil audiológico dos 30 sujeitos dessa pesquisa foi proposta uma avaliação utilizando um questionário (Anexo II) e realizados os exames de audiometria e imitanciometria. Desses indivíduos apenas 11 realizaram os três procedimentos, sendo que 27 realizaram a imitanciometria e 19 responderam ao questionário.

### 4.1. Dados encontrados mediante aplicação do questionário

Tabela 1 – Distribuição dos indivíduos em relação a idade e hábitos profissionais:

Variáveis	MEDIDAS DESCRITIVAS PARA TODOS OS INDIVÍDUOS						
	Média	D.P.	n	Mediana	Mínimo	Máximo	CV Pearson
<b>Idade (em anos)</b>	34.84	15.63	19	28.00	19.00	68.00	44.86%
<b>Há quanto tempo toca (em anos)</b>	22.67	19.05	19	13.50	6.00	54.00	84.03%
<b>Número de horas que toca por dia</b>	4.83	2.06	19	4.75	2.50	10.00	42.65%
<b>Horas de ensaio que toca por dia</b>	3.79	2.01	19	3.25	1.50	9.00	53.03%
<b>Horas de trabalho semanal</b>	16.50	10.07	19	13.00	4.00	35.00	61.03%

Gráfico 1 – Idade (em anos):

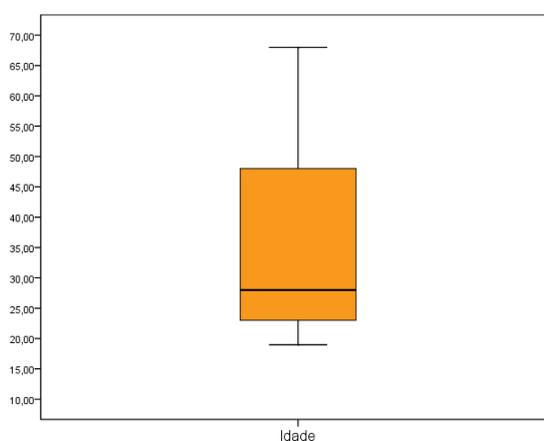


Gráfico 2 – Tempo (em anos) que toca:

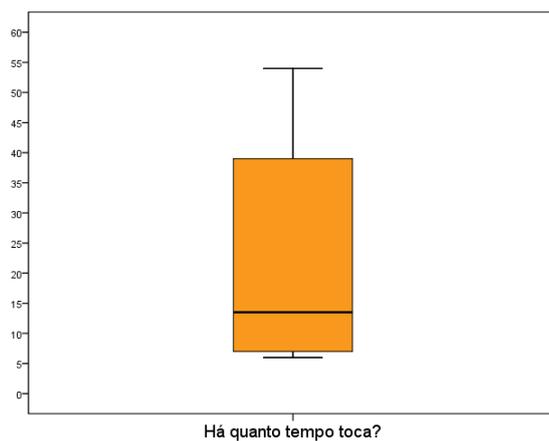


Gráfico 3 – Número de horas que toca por dia:

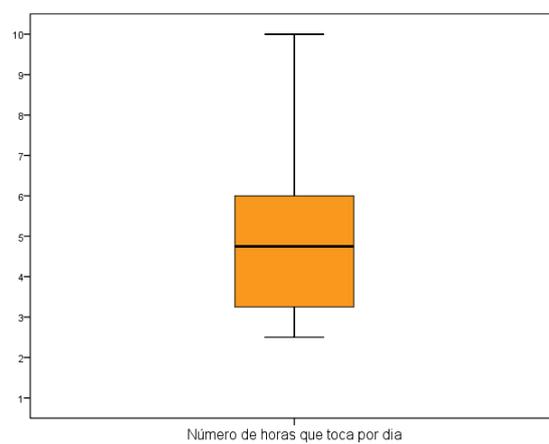


Gráfico 4 – Horas de ensaio (por dia):

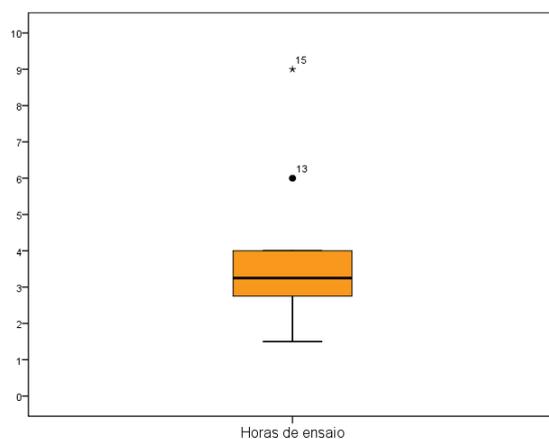


Gráfico 5 – Horas de trabalho (semanal):

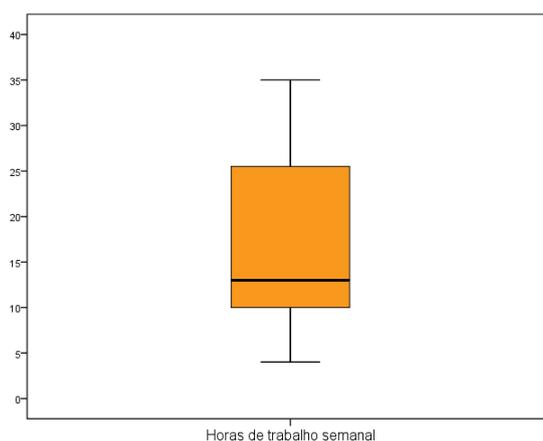


Tabela 2 – Distribuição por sexo:

<b>Sexo</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Feminino	4	21,1%
Masculino	15	78,9%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 3 – Descrição do tipo de instrumento tocado:

<b>Instrumento</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Contrabaixo	2	10,5%
Contrabaixo e violão	1	5,3%
Fagote	1	5,3%
Flauta	1	5,3%
Flauta transversal	2	10,5%
Oboé	2	10,5%
Trompa	1	5,3%
Trompa e baixo acústico	1	5,3%
Viola Clássica	3	15,8%
Viola Clássica e violão	1	5,3%
Violino	3	15,8%
Violoncelo	1	5,3%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 4 – Distribuição do número de indivíduos que frequenta lugares ruidosos:

<b>Frequenta lugares ruidosos</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Não	8	42,1%
Sim	11	57,9%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 5 – Distribuição do número de vezes em que os sujeitos frequentam lugares ruidosos:

<b>Com que frequência?</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Cinco vezes por semana	1	5,3%
Constante	1	5,3%
Ensaios da orquestra	1	5,3%
Local onde mora	1	5,3%
Raramente	4	21,1%
Três vezes por semana	1	5,3%
Uma vez por mês	1	5,3%
Uma vez por semana	1	5,3%
NA	8	42,1%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabelas 6 e 7 - Número de sujeitos que estão expostos a algum tipo de ruído e tempo de exposição:

<b>Está exposto a algum tipo de ruído ou som de alta intensidade</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Não	11	57,9%
Sim	8	42,1%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

<b>Se sim, qual e por quanto tempo?</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Três vezes por dia	1	5,3%
Construção ao lado de casa	1	5,3%
Ensaios (bandas ou orquestra)	5	26,3%
Escutar música em altas intensidades	1	5,3%
NA	11	57,9%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabelas 8 – Distribuição dos indivíduos que realizam algum cuidado com a audição:

<b>Realiza algum tipo de cuidado com a audição</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Não	14	73,7%
Sim	5	26,3%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 9 – Distribuição do tipo de cuidado realizado:

<b>Se sim, qual?</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Evita exposição a sons de alta intensidade	3	15,8%
Limpeza e evita exposição a sons de alta intensidade	1	5,3%
Utiliza tampão de ouvido (esporádico)	1	5,3%
NA	14	73,7%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 10 – Distribuição dos sujeitos que fazem uso de algum medicamento:

<b>Usa medicamentos</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Não	18	94,7%
Sim (Decadron, Otosporin e Permut)	1	5,3%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 11 – Distribuição em relação ao uso de ototóxicos:

<b>Já fez uso de ototóxicos</b>	N	%
Não	13	68,4%
Sim	6	31,6%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabelas 11 e 12 – Distribuição dos indivíduos que já apresentaram otites e a frequência em que essas ocorreram:

<b>Já apresentou otites na infância</b>	N	%
Não	15	78,9%
Não, mas apresenta atualmente	1	5,3%
Sim	2	10,5%
Não respondeu	1	5,3%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

<b>Frequência e idade</b>	N	%
De 3 em 3 anos	1	5,3%
Dos 2 a 18 anos de idade	1	5,3%
Recorrentes	1	5,3%
Não se aplica	16	84,2%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabelas 13 – Distribuição em relação a queixa de tontura:

<b>Apresenta tonturas</b>	N	%
Não	17	89,5%
Sim	2	10,5%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabelas 14 – Distribuição em relação a queixa de zumbido:

<b>Apresenta zumbido</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Não	10	52,6%
Sim	4	21,1%
As vezes	5	26,3%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabelas 15 – Distribuição em relação a queixa de dores no ouvido:

<b>Dor no ouvido</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Não	17	89,5%
Sim	1	5,3%
Sim, quando tem crises de otite	1	5,3%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 16 – Distribuição em relação aos sujeitos que relataram sair algum tipo de líquido do ouvido:

<b>Sai algum líquido do ouvido</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Não	18	94,7%
Sim	1	5,3%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 17 – Distribuição dos indivíduos que apresentaram trauma auditivo:

<b>Traumas auditivos</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Não	18	94,7%
Sim (Perfuração timpânica)	1	5,3%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 18 – Distribuição em relação a presença de familiares com perda auditiva:

<b>Tem pessoas com perda auditiva na família</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Não	13	68,4%
Sim	6	31,6%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 19 - Grau de parentesco entre os sujeitos de pesquisa e familiares com perda auditiva:

<b>Grau de parentesco</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Um dos pais	3	15,8%
Os pais	1	5,3%
Pais e outros familiares	1	5,3%
Outros familiares	1	5,3%
Não se aplica	13	68,4%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabelas 20 – Distribuição dos indivíduos que realizaram os exames de audiometria e imitanciometria:

<b>Já realizou esses exames</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Audiometria	1	5,3%
Não	14	73,7%
Sim	4	21,0%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 21 – Distribuição dos indivíduos que já receberam alguma informação sobre os exames de audiometria e imitanciometria:

<b>Recebeu alguma informação sobre os mesmos</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
Não	14	73,7%
Sim	4	21,1%
Não respondeu	1	5,3%
<b>TOTAL</b>	<b>19</b>	<b>100,0%</b>

#### 4.2. Dados encontrados nos exames audiométricos

Tabelas 23 e 24 – Descrição dos valores encontrados na audiometria tonal em cada frequência as orelhas direita e esquerda:

Audiometria tonal	MEDIDAS DESCRITIVAS PARA TODOS OS INDIVÍDUOS, DA ORELHA DIREITA						
	Média	D.P.	n	Mediana	Mínimo	Máximo	CV Pearson
250 Hz	10,91	6,35	11	10,00	0,00	20,00	58,20%
500 Hz	10,91	5,84	11	10,00	5,00	20,00	53,53%
1000 Hz	8,18	8,45	11	10,00	-5,00	25,00	103,30%
2000 Hz	10,00	9,49	11	10,00	0,00	30,00	94,90%
3000 Hz	10,00	13,23	11	5,00	0,00	40,00	132,30%
4000 Hz	10,45	12,93	11	5,00	-5,00	35,00	123,73%
6000 Hz	15,45	17,67	11	5,00	-5,00	50,00	114,37%
8000 Hz	13,18	17,22	11	10,00	-5,00	50,00	130,65%

Audiometria tonal	MEDIDAS DESCRITIVAS PARA TODOS OS INDIVÍDUOS, DA ORELHA ESQUERDA						
	Média	D.P.	n	Mediana	Mínimo	Máximo	CV Pearson
250 Hz	11,36	7,45	11	10,00	5,00	30,00	65,58%
500 Hz	11,82	5,60	11	10,00	5,00	20,00	47,38%
1000 Hz	8,18	8,15	11	10,00	-5,00	20,00	99,63%
2000 Hz	9,55	10,36	11	10,00	-5,00	30,00	108,48%
3000 Hz	8,64	12,06	11	5,00	-5,00	40,00	139,58%
4000 Hz	11,82	13,09	11	5,00	0,00	35,00	110,74%
6000 Hz	13,18	16,62	11	5,00	0,00	40,00	126,10%
8000 Hz	12,73	18,35	11	5,00	-5,00	50,00	144,15%

Tabela 25 – Descrição dos valores encontrados na audiometria vocal

Audiometria Vocal	Orelha direita			Orelha esquerda		
	IRF	SRT		IRF	SRT	
Descritivas	Acertos (%)	Intensidade utilizada (dB NA)	Intensidade mínima (dB NA)	Acertos (%)	Intensidade utilizada (dB NA)	Intensidade mínima (dB NA)
Média	98,18	51,36	18,18	97,82	48,18	19,09
Mediana	100,00	50,00	15,00	100,00	50,00	15,00

### 4.3. Dados encontrados nos exames imitanciométricos:

Tabela 26 – Distribuição do tipo de curva imitanciométrica:

<b>N</b>	<b>Tipo de curva</b>	<b>%</b>
27	A	100,0%

Abaixo estão os valores obtidos na pesquisa do reflexo estapediano:

Tabela 27 – Valores dos reflexos estapedianos para as orelhas direita e esquerda na frequência de 500 Hz:

<b>Reflexos (500 Hz)</b>	<b>Orelha Esquerda</b>		<b>Orelha Direita</b>	
	<b>N</b>	<b>%</b>	<b>N</b>	<b>%</b>
<b>85</b>	4	14,8%	3	11,1%
<b>90</b>	8	29,6%	5	18,5%
<b>95</b>	7	25,9%	6	22,2%
<b>100</b>	2	7,4%	2	7,4%
<b>105</b>	1	3,7%	5	18,5%
<b>110</b>	2	7,4%	6	22,2%
<b>AUSENTE</b>	3	11,1%	0	0,0%
<b>TOTAL</b>	27	100,0%	27	100,0%

Tabela 28 – Valores dos reflexos estapedianos para as orelhas direita e esquerda na frequência de 1000 Hz:

Reflexos (1000 Hz)	Orelha Esquerda		Orelha Direita	
	N	%	N	%
85	2	7,4%	2	7,4%
90	6	22,2%	2	7,4%
95	5	18,5%	6	22,2%
100	5	18,5%	8	29,6%
105	5	18,5%	3	11,1%
110	3	11,1%	5	18,5%
AUSENTE	1	3,7%	1	3,7%
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100,0%</b>	<b>27</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 29 – Valores dos reflexos estapedianos para as orelhas direita e esquerda na frequência de 2000 Hz:

Reflexos (2000 Hz)	Orelha Esquerda		Orelha Direita	
	N	%	N	%
85	5	18,5%	4	14,8%
90	2	7,4%	5	18,5%
95	11	40,7%	6	22,2%
100	2	7,4%	7	25,9%
105	0	0,0%	1	3,7%
110	6	22,2%	2	7,4%
AUSENTE	1	3,7%	2	7,4%
<b>TOTAL</b>	<b>27</b>	<b>100,0%</b>	<b>27</b>	<b>100,0%</b>

Tabela 30 – Valores dos reflexos estapedianos para as orelhas direita e esquerda na frequência de 4000 Hz:

Reflexos (4000 Hz)	Orelha Esquerda		Orelha Direita	
	N	%	N	%
<b>85</b>	8	29,6%	7	25,9%
<b>90</b>	8	29,6%	2	7,4%
<b>95</b>	3	11,1%	3	11,1%
<b>100</b>	7	25,9%	12	44,4%
<b>105</b>	0	0,0%	0	0,0%
<b>110</b>	0	0,0%	0	0,0%
<b>AUSENTE</b>	1	3,7%	3	11,1%
<b>TOTAL</b>	27	100,0%	27	100,0%

#### 4.4. Resultados das medições dos níveis de pressão sonora durante os ensaios da orquestra:

Tabela 31 – Valores do nível de pressão sonora encontrados durante os ensaios:

Pontos de medição	MEDIDAS EM DECIBÉIS DURANTE OS ENSAIOS					
	Medição 1		Medição 2		Medição 3	
	Mínimo(dB)	Máximo(dB)	Mínimo(dB)	Máximo(dB)	Mínimo(dB)	Máximo(dB)
Ponto 1	76,0	93,0	67,4	84,0	65,1	90,3
Ponto 2	77,2	86,9	87,9	93,1	74,2	86,7
Ponto 3	59,0	89,1	87,3	94,7	67,3	90,7
Ponto 4	80,1	91,2	81,3	87,7	62,0	72,1
Ponto 5	81,3	97,9	74,6	86,5	73,6	95,8

Tabela 32 – Valores médios e medianos para os níveis de pressão sonora durante os ensaios:

Pontos de medição	MEDIDAS EM DECIBÉIS DURANTE OS ENSAIOS					
	Medição 1		Medição 2		Medição 3	
	Média	Mediana	Média	Mediana	Média	Mediana
1,2,3,4 e 5	83,17 dB	84,10 dB	84,45 dB	86,90 dB	77,78 dB	73,90 dB

## 5. DISCUSSÃO

Para avaliar a audição foram selecionados a audiometria tonal e vocal, que são exames com alto padrão de confiabilidade (Katz, 1989). Os valores encontrados na audiometria estão dentro dos padrões normais, corroborando com os achados de Amorim et al., (2008), em que 69% da amostra apresentava audição normal. A menor média encontrada foi na frequência de 1000 Hz, com valor de 8,18 dB em ambas as orelhas, e a maior média foi em 6000 Hz, com valor de 15,45 dB na orelha direita e 13,18 dB na orelha esquerda (Tabelas 23 e 24), revelando que mesmo com o rebaixamento de limiares em 6000 Hz a audição dos músicos apresenta normalidade de acordo com Davis & Silverman (1970), que considera até 25 dB NA o limiar normal (apud Katz, 1989; Yamaguchi e Goffi-Gomez, 2009). Esse rebaixamento na frequência de 6 KHz, corrobora com os dados encontrados nos estudos de Andrade (2002) e Maia & Russo (2008) realizados com músicos, que mostram também entalhe na frequência de 6 KHz.

De acordo com Musiek e Rintelmann (2001), Frota (2003) e Munhoz et al. (2003) a avaliação vocal auxilia na confirmação das respostas obtidas por tom puro nas frequências que se relacionam aos sons da fala – 500 Hz, 1000 Hz e 2000 Hz. Baseado nos dados da audiometria tonal era esperado que os testes utilizando a fala apresentassem valores normais, como ocorreu na obtenção do IRF, cuja média encontrada nos indivíduos foi de 98,1% para a orelha direita e 97,8% para a orelha esquerda; e na obtenção do SRT, quando foi encontrada média de 18,1 dB para a orelha direita e 19,0 dB para a orelha esquerda (Tabela 25). Foram encontrados dados semelhantes nos estudos de Amorim et al. (2008), que encontrou em 100% de sua amostra resultados no SRT e IRF compatíveis com os limiares tonais da avaliação auditiva de músicos.

De acordo com Katz (1989), em indivíduos com audição normal a energia necessária para desencadear o reflexo acústico é de 70 a 100 dB NA. Em grande parte da amostra estudada os reflexos tiveram um limiar elevado, estando presentes em intensidades superiores a 100 dB ou ausentes. Esta característica foi observada nas frequências de 500 Hz (22,2% para orelha esquerda e 40,7% para orelha direita -

Tabela 27), de 1000 Hz (33,3% para ambas as orelhas - Tabela 28), de 2000 Hz (25,9% para a orelha esquerda e 18,5% para a orelha direita - Tabela 29), e na frequência de 4000 Hz (3,7% para orelha esquerda e 11,1% para orelha direita - Tabela 30). Esses dados podem sugerir que os indivíduos que apresentam reflexos ausentes são mais susceptíveis a apresentar perdas auditivas devido à exposição ao ruído, uma vez que o reflexo é uma proteção aos ruídos de alta intensidade, como observado por Henderson et al. (1993) e Quaranta et al. (2001), citado por Oliveira (2007).

A medida do reflexo acústico é uma parte do exame imitanciométrico. A outra etapa realizada é quando a sonda veda o meato acústico externo, injetando pressão de ar, medindo a mobilidade timpânica e o volume da orelha média (Musiek e Rintelmann, 2001). Foram encontrados valores entre 0,2 mL e 1,4 mL para o volume da orelha média com pressão 0 daPa, caracterizando 100% da amostra com curva timpanométrica do Tipo A. Esses dados corroboram com os achados de Amorim et. al. (2008) e Gonçalves, Tochetto e Gambini (2007) que avaliando a audição de músicos encontraram curvas do tipo "A" em 100% de sua amostra. Os resultados não são sugestivos de alterações do sistema tímpano-ossicular e nem se associam a perdas auditivas do tipo condutivas ou mistas (Gonçalves, Tochetto e Gambini, 2007; Amorim et. al., 2008; Guida e Diniz, 2008).

As lesões no sistema auditivo estão diretamente relacionadas ao tempo de exposição e aos níveis de pressão sonora (Miranda e Dias, 1998). Foi observado que durante os ensaios da orquestra os níveis de pressão sonora medidos no auditório apresentaram valor mínimo de 59,0 dB NA e valor máximo de 97,9 dB NA (Tabela 31), corroborando com dados de Emmerich et al. (2008), que encontraram valores de pico máximo de 92,9 dB NA durante os ensaios de uma orquestra sinfônica. Caldart et al. (2006), em um estudo com trabalhadores de uma indústria têxtil encontrou níveis de ruído variando entre 65 dB e 103 dB NA, valor semelhante ao encontrado durante os ensaios da orquestra. Porém, vale ressaltar que esta avaliação dos níveis de pressão sonora aos quais os músicos estão expostos merece maior atenção, uma vez que esses níveis podem ser ainda maiores dependendo do local do concerto ou *show* e do tipo de música tocada (Mendes e Morata, 2007).

De acordo com Miranda e Dias (1998) e Kahari et al. (2001) podem ocorrer outras alterações além da perda auditiva, tais como alterações sistêmicas. Apesar de todos os músicos da amostra não apresentarem perda auditiva, 10,5% relataram queixa de tontura, 47,4% queixa de zumbido, 10,5% queixaram-se de dores no ouvido e apenas 01 (5,3%) indivíduo relatou sair líquido no ouvido (Tabelas 13, 14, 15 e 16). Esses dados corroboram com os achados de Andrade (2002), Jansen et al. (2008) e Dias et al. (2006) que também encontraram uma maior incidência de zumbido entre os músicos.

Em relação aos cuidados com a audição apenas 23,6% da amostra relatou realizar algum tipo de cuidado com a audição. Dentre esses cuidados, 21,1% relataram evitar lugares com altos níveis de pressão sonora, 5,3% relataram realizar limpeza do ouvido e 5,3% relataram utilizar tampões de ouvido esporadicamente (Tabelas 8 e 9). Esses dados foram inferiores aos obtidos por Jansen et al. (2008), em que 52% da amostra relataram realizar algum tipo de cuidado com a audição.

A direção do som do próprio instrumento é um dos principais fatores para o aumento do nível da pressão sonora individual. No caso dos violinistas, há maior exposição sonora à esquerda, enquanto que para os músicos de flauta transversal há maior exposição à direita (Kahari et al., 2001). Na amostra avaliada não foi possível observar esses dados devido ao reduzido número de violinistas (15,8%) e de músicos que tocam flauta transversal (10,5%), e esses indivíduos apresentaram limiares audiométricos dentro dos padrões da normalidade em ambas as orelhas.

Levando em consideração que alguns músicos da pesquisa tocam dois tipos de instrumentos diferentes, os instrumentos foram distribuídos da seguinte forma: baixo acústico (5,3%), contrabaixo (15,8%), fagote (5,3%), flauta (15,8%), oboé (10,5%), trompa (10,5%), viola clássica (21,1%), violão (10,5%), violino (15,8%) e violoncelo (5,3%). Segundo Kahari et al. (2001), nas orquestras sinfônicas os instrumentos de maior risco para a audição são principalmente os metais, as madeiras e a percussão. Embora nesta pesquisa não se tenha detectado perdas auditivas, na amostra estudada aparecem predominantemente os instrumentos de madeira, considerados instrumentos que apresentam risco à perda auditiva induzida por ruído uma vez que utilizam materiais que contribuem para os altos níveis de pressão sonora. Além disso, deve-se

considerar o risco potencial de prejuízo auditivo devido à amplificação sonora excessiva com o uso dos alto-falantes, como relatado por Mendes e Morata (2007).

Dos músicos avaliados, 57,9% relataram freqüentar lugares ruidosos, dados que corroboram com os achados de Jansen et al. (2008). Desses, apenas 10,5% relataram freqüentar raramente ou uma vez por mês (Tabelas 5 e 6). Quando questionados se estavam expostos a algum tipo de ruído, 42,1% dos sujeitos se consideraram expostos, seja durante os ensaios da orquestra, escutando música em altas intensidades ou morando em lugares próximos a construções civis (Tabelas 6 e 7).

De acordo com Mendes e Morata (2007), os músicos de orquestra sinfônica apresentam um nível de exposição menor que os músicos de trios elétricos e bandas de carnaval, como frevo e maracatu. No entanto, deve-se levar em conta que a exposição ocorre durante toda a sua vida profissional, inclusive durante os ensaios individuais. Em relação ao tempo de início da vida profissional, a média encontrada foi de 22,6 anos (Tabela 1 – Gráficos 3, 4 e 5), sendo essa média maior que aquela encontrada nos estudos de Amorim et al. (2008), com média de 9,1 anos. Quanto ao tempo de exposição diária observamos média diária de 4,8 horas, corroborando com os dados de Amorim et al. (2008) com 4,7 horas diárias de ensaios.

A fim de obter dados sobre a história clínica e os possíveis dados predisponentes à perda auditiva, o questionário utilizado também forneceu dados sobre a saúde geral dos indivíduos estudados. Na amostra estudada não foram encontrados sujeitos com quaisquer alterações sistêmicas tais como diabetes, hipertensão, hipotireoidismo ou outra alteração hormonal e/ou metabólica. Quando questionados sobre o uso de ototóxicos, 68,4% responderam já ter usado tais medicamentos, porém em relação ao uso atual de medicamentos apenas 5,3% respondeu utilizar; e 94,7% relataram não apresentar nenhum tipo de trauma auditivo. De acordo com Gonçalves et al. (2007), a preocupação com a saúde auditiva dos músicos se faz necessária, pois esses são profissionais que dependem especialmente de boas condições auditivas para auxiliar no desempenho de suas funções ocupacionais.

Apesar de não haver casos com perda auditiva na amostra estudada, observou-se que 73,7% nunca receberam informações sobre os exames audiométrico e

imitanciométrico e apenas 26,3% dos músicos já realizaram um ou ambos os exames. Baseado nas queixas e na prevalência do zumbido, tonturas, dores no ouvido e na falta de informações sobre os cuidados com a audição, os músicos são um grupo em que a educação sobre os riscos da exposição intensa ao ruído se justificam, corroborando com as observações de Jansen e colaboradores (2008).

Em relação às alterações auditivas na infância ou na família dos músicos, 21,1% relataram apresentar tais alterações na infância e 31,6% relataram apresentar parentes com perdas auditivas, sendo que desses 26,4% são ambos os pais ou um dos pais. Esses dados corroboram com os achados de Jansen et al. (2008), que encontraram 17% dos indivíduos relatando alterações na infância e 37% de sua amostra com casos de perda auditiva na família.

Emmerich e colaboradores (2008) relataram que os músicos têm a mesma necessidade de cuidados com a audição que os trabalhadores de uma indústria barulhenta, caracterizando a perda auditiva em músicos como uma doença ocupacional. Para os músicos é essencial trabalhar as questões de conservação auditiva e conscientização dos prejuízos da exposição ao ruído. Em estudos recentes sugere-se que haja um programa de conservação que detecte alterações na cóclea causadas por ruído o mais precocemente possível (Schmuziger et al., 2007). Contudo, no Brasil não há normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e nenhuma outra diretriz legislando sobre o controle de ruído em atividades de lazer, como a música. Há também poucos estudos realizados com músicos no que se relaciona à audição ou apenas ao perfil audiológico desses profissionais (Maia e Russo, 2008).

## **5.1. Considerações Finais**

O presente estudo contou com uma amostragem pequena e, para conclusões mais assertivas, sugere-se a realização de um estudo de mesma natureza com maior número de indivíduos. Para melhor traçar o perfil auditivo desses profissionais e delinear um trabalho de conservação auditiva, os músicos devem ser avaliados regularmente durante um período de tempo maior. Essa medida proporcionaria maiores

informações sobre a função auditiva, além de possibilitar interferir no momento em que a perda auditiva torna-se perceptível (Emmerich et al., 2008).

Mais trabalhos devem ser realizados para traçar o perfil audiológico desses profissionais com uma amostra maior e utilizando outras avaliações audiológicas para detecção precoce de possíveis alterações, tais como emissões otoacústicas e audiometria de altas frequências. Além disso, faz-se necessário o desenvolvimento de um programa de conservação auditiva específico para os músicos, a fim de garantir maior qualidade de vida profissional e social para esses indivíduos.

## 6. CONCLUSÃO

- 6.1. A audição dos músicos avaliados da orquestra apresenta-se dentro dos padrões de normalidade, porém alguns resultados apresentam rebaixamento do limiar auditivo em 6 KHz, frequência que se relaciona a perda auditiva causada pelo ruído;
- 6.2. Os níveis de pressão sonora aos quais os músicos estão expostos são considerados elevados de acordo com a norma ANSI, e por isso esses profissionais apresentam fatores de risco para o desenvolvimento de perdas auditivas induzidas por ruído;
- 6.3. O zumbido foi o sintoma mais freqüente na população estudada, revelando que os músicos devem receber orientações e informações sobre os riscos da exposição intensa ao ruído;
- 6.4. Os músicos de orquestra não apresentam conhecimento sobre os exames audiológicos ou sobre cuidados com a audição.

## 7. ANEXOS

### Anexo I

#### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Convidamos o(a) senhor(a) a participar da pesquisa intitulada “*AVALIAÇÃO DA AUDIÇÃO DE MÚSICOS VOLUNTÁRIOS DA ORQUESTRA SINFÔNICA DA ESCOLA DE MÚSICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS*”, realizada pela graduanda Marielle Prates Bonfá, sob supervisão da Prof.<sup>a</sup> e Fonoaudióloga Patrícia Mancini e co-orientado pelo Prof. e Regente Lincoln Andrade, tendo como objetivo principal conhecer o perfil auditivo dos músicos, visto que o local de trabalho desses indivíduos apresenta elevados níveis de pressão sonora.

A obtenção dos dados se dará por meio da realização de três testes com duração total aproximada de 40 minutos. Inicialmente será realizado um questionário abordando as questões relacionadas ao instrumento que você toca, sua rotina em relação à exposição a sons intensos, bem como algumas perguntas sobre o estado da sua audição anteriormente. A aplicação deste questionário não será filmado ou gravado. Em seguida será realizada a meatoscopia, que consiste em uma inspeção da orelha externa com o otoscópio, procedimento não invasivo, sem risco de dor ou qualquer desconforto. Posteriormente será realizada uma audiometria tonal, teste que visa medir os limiares auditivos (o mínimo que você escuta), e vocal, que visa medir a percepção e o reconhecimento da fala (o mínimo que você entende da fala). O procedimento dos dois testes consiste em utilizar um fone de ouvidos e a cada sinal ou a fala, você fornecerá uma resposta, levantando uma das mãos. Além desses será realizado uma imitanciometria. Esse exame tem como objetivo medir a função da orelha média e a integridade do sistema tímpano-ossicular e avaliar a via do reflexo estapédio. Consiste na colocação de uma pequena sonda, de forma indolor, na entrada do seu ouvido, com uma proteção de borracha na ponta. Em seguida, você irá sentir uma leve pressão e ouvirá uns apitos, aos quais não precisará levantar a mão, devendo apenas permanecer o mais quieto possível. Todos esses testes não são invasivos e não causam dor. Podem em alguns casos trazer desconforto no momento do exame, no caso da imitanciometria, devido a sons elevados que estimulam o aparecimento normal do reflexo estapediano. Os testes aqui acima descritos serão realizados na Escola de Música da UFMG, em sala acusticamente tratada.

Não haverá despesas ou compensações pessoais em nenhuma fase do estudo, visto que sua participação é voluntária. Sua participação nessa pesquisa não implica em quaisquer danos materiais, físicos ou morais. Você poderá retirar seu consentimento e desistir de participar do estudo a qualquer momento não havendo danos ou prejuízos, bastando informar sua decisão às pesquisadoras

O benefício direto oferecido aplica-se aos casos de alterações encontradas durante a realização da pesquisa e consiste em terapia de reabilitação auditiva, bem como orientações relativas aos cuidados com a audição e com o seu ambiente de trabalho.

A sua identidade, bem como quaisquer dados éticos, de acordo com a Resolução 196, de 10 de outubro de 1996, do Conselho Nacional de Saúde, não será revelada. Seu acesso aos resultados parciais da pesquisa e aos eventuais esclarecimentos de dúvidas é garantido antes, durante e mesmo após o término do estudo.

Qualquer consideração ou dúvidas sobre a ética da pesquisa poderão ser relatadas ao Comitê de Ética em Pesquisa (COEP) da Universidade Federal de Minas Gerais ou relatadas diretamente aos pesquisadores. Os dados coletados e seus resultados, quaisquer forem eles, serão tornados públicos em encontros científicos e congressos, além de serem veiculados por meio de artigos científicos em revistas especializadas, mantendo-se em sigilo sua identificação. Os dados coletados no estudo são de propriedade dos pesquisadores, os quais se comprometem a utilizar os mesmos somente para pesquisa. Os materiais gerados durante a pesquisa serão incinerados após o término da mesma.

Sua participação é de extrema importância para o desenvolvimento dessa pesquisa, desde já agradecemos.

Esse estudo foi encaminhado e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais.

Patrícia Cotta Mancini

Professora e Fonoaudióloga responsável

Telefone: (31) 3409-9117

Lincoln Andrade

Professor e Maestro

Telefone: (31) 3409-4721

Marielle Prates Bonfá

Estudante do 8º período de Fonoaudiologia

Telefone: (31) 8857-8751

Eu \_\_\_\_\_, declaro que estou totalmente esclarecido(a) sobre a presente pesquisa e desejo participar como voluntário(a) da mesma aceitando os termos descritos acima.

Belo Horizonte, / /2009

Nº DE IDENTIFICAÇÃO: \_\_\_\_\_

Comitê de Ética em pesquisa da UFMG: Avenida Antônio Carlos, 6627 – Unidade Administrativa II – 2º Andar – Sala 2005 – Campus Pampulha – Belo Horizonte/ MG. Telefone: (31) 3409-4592

Anexo II

## **QUESTIONÁRIO**

D.N.:

Idade:

Sexo:

Contato/ endereço:

Qual (is) instrumento(s) toca?

Há quanto tempo toca?

Número de horas por dia que toca?

Horas de ensaio:

Horas de trabalho:

Costuma freqüentar lugares ruidosos?

Frequência:

Está exposto a algum tipo de ruído ou som de alta intensidade?

Se sim, qual? Por quanto tempo?

Realiza algum tipo de cuidado com a audição?

Se sim, qual?

Uso de medicamentos?

Quais?

Já fez uso de ototóxicos?

Apresenta diabetes?

Hipertensão?

Hipotireoidismo?

Outra alteração metabólica e/ou hormonal?

Já apresentou otites na infância?

Frequência e idade:

Apresenta tonturas?

Vertigem?

Zumbido?

Dor no ouvido?

Sai algum líquido do ouvido?

Traumas auditivos?

Tipo:

Tem pessoas com perdas auditivas na família?

Se sim, qual grau de parentesco?

Já realizou esses exames? Recebeu alguma informação sobre os mesmos?

Anexo III

Cartas de autorização

Carta 1

### **CARTA DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA**

Eu, Dr. Celso Becker, coordenador do Ambulatório de Audiologia do Hospital São Geraldo/HC da Universidade Federal de Minas Gerais, autorizo a realização da pesquisa “AVALIAÇÃO DA AUDIÇÃO DE MÚSICOS VOLUNTÁRIOS DA ORQUESTRA SINFÔNICA DA ESCOLA DE MÚSICA DA UFMG” cedendo o Audiômetro da marca INTERACOUSTICS e modelo AD229b (Calibrado em 08/07/08) e o fone de ouvidos Telephonics, do modelo TDH-39P para a coleta de dados na Escola de Música da UFMG. Essa será realizada pela aluna Marielle Prates Bonfá, orientado pela Profa. Patrícia Cotta Mancini e co-orientado pelo Prof. Lincoln Andrade.

Declaro estar ciente e disponibilizo os aparelhos para realização dos exames em dia e horários previamente marcados, uma vez que a coleta de dados para a pesquisa não prejudicará a rotina de funcionamento do ambulatório.

Belo Horizonte, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2008

---

Dr. Celso Gonçalves Becker

Chefe do Serviço de Audiologia/Hospital São Geraldo

Carta 2

## **CARTA DE AUTORIZAÇÃO PARA REALIZAÇÃO DE PESQUISA**

Eu, Erika Parlato de Oliveira, coordenadora do Ambulatório de Fonoaudiologia do Hospital São Geraldo/HC da Universidade Federal de Minas Gerais, autorizo a realização da pesquisa “AVALIAÇÃO DA AUDIÇÃO DE MÚSICOS VOLUNTÁRIOS DA ORQUESTRA SINFÔNICA DA ESCOLA DE MÚSICA DA UFMG” disponibilizando o Decibelímetro digital, da marca Homis, de modelo 232. Essa será realizada pela aluna Marielle Prates Bonfá, orientado pela Profa. Patrícia Cotta Mancini e co-orientado pelo Prof. Lincoln Andrade.

Declaro estar ciente e disponibilizo o aparelho para realização das medições dos níveis de pressão sonora na Escola de Música da UFMG em dia e horários previamente marcados, uma vez que a coleta de dados para a pesquisa não prejudicará a rotina de funcionamento do ambulatório.

Belo Horizonte, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2008

---

Erika Parlato de Oliveira

Coordenadora do Serviço de Fonoaudiologia - UFMG

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, Ana I.A.; RUSSO, Iêda C.P.; LIMA, Maria L.L.T.; OLIVEIRA, Luiz C.S. **Avaliação auditiva em músicos de frevo e maracatu**. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia. V.68, n.5, 714-20, set./out. 2002.
- AMORIM, Raquel Beltrão; LOPES, Andréa Cintra; dos SANTOS, Karlos Thiago Pinheiro; MELO, Ana Dolores Passarelli; LAURIS, José Roberto Pereira. **Alterações Auditivas da Exposição Ocupacional em Músicos**. Arq. Int. Otorrinolaringol. / Intl. Arch. Otorhinolaryngol. São Paulo, v.12, n.3, p. 377-383, (2008).
- AURÉLIO, Nilvia Herondina Soares; BECKER, Karine Thaís; PADILHA, Cristiane Bertolazi; dos SANTOS, Sinéia Neujahr; PETRY, Tiago; COSTA, Maristela Júlio. **Limiares de reconhecimento de sentenças no silêncio em campo livre versus limiares tonais em fone em indivíduos com perda auditiva coclear**. Revista CEFAC, São Paulo, v.10, n.3, 378-384, jul-set, 2008.
- BESS, Fred H; HUMES, Larry E. **Fundamentos de audiologia**. 2.ed. Porto Alegre: Artmed, 1998. 326 p.
- BRAY, A; SZYMANSKI, M; MILLS, R. **Noise induced hearing loss in dance music disc jockeys and an examination of sound levels in nightclubs**. J Laryngol Otol. (2004) 118(2):123-8.
- CALDART, Adriano Ulisses; ADRIANO, Cíntia Felício; TERRUEL, Igor; MARTINS, Rafael Ferri; CALDART, Arnoni Ulisses; MOCELLIN, Marcos. **Prevalência da Perda Auditiva Induzida pelo Ruído em Trabalhadores de Indústria Têxtil**. Arq. Int. Otorrinolaringol. / Intl. Arch. Otorhinolaryngol. São Paulo, v.10, n.3, p. 192-196, 2006.
- CARVALLO, Renata Mota Mamede; KOGA, Maira Cristina; de CARVALHO, Mirley; ISHIDA, Ieda Maria. **Limiares auditivos para altas frequências em adultos sem queixa auditiva**. ACTA ORL/Técnicas em Otorrinolaringologia - Vol. 25;1: 62-66 (2007).

DIAS, Adriano Dias; CORDEIRO, Ricardo; CORRENTE, José Eduardo; GONÇALVES, Cláudia Giglio de Oliveira. **Associação entre perda auditiva induzida pelo ruído e zumbidos**. Caderno de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 22(1):63-68, jan, 2006.

EMMERICH, Edeltraut; RUDEL, Lars; RICHTER, Frank. **Is the audiologic status of professional musicians a reflection of the noise exposure in classical orchestral music?** Eur Arch Otorhinolaryngol (2008) 265:753–758.

FROTA, Silvana. **Fundamentos em fonoaudiologia: audiologia**. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. 210 p.

GUIDA, HL; DINIZ, TH. **Perfil Audiológico em Crianças de 5 a 10 Anos de Idade**. Arquivos Internacionais de Otorrinolaringologia. 2008;12(2):224-229

GONÇALVES, Maiara Santos; TOCHETTO, Tania Maria; GAMBINI, Caroline. **Hiperacusia em músicos de banda militar**. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia, vol.12 no.4. São Paulo. Outubro/Dezembro (2007).

JANSEN, E. J. M.; HELLEMAN, H. W.; DRESCHLER, W. A.; LAAT, J. A. P. M. **Noise induced hearing loss and other hearing complaints among musicians of symphony orchestra**. Int Arch Occup Environ Health (2008).

KAHARI KR, AXELSSON A, HELLSTROM PA, ZACHAU G. **Hearing assessment of classical orchestral musicians**. Scand Audiol. (2001);30(1):13-23.

KAHARI, KR; ZACHAU, G; EKLÖF, M; MOLLER, C. **The influence of music and stress on musicians' hearing**. J Sound Vibration. (2004). (277):627-31.

KAHARI, 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.

KATZ, Jack; ALDRIDGE, Jeffrey. **Tratado de audiologia clinica**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1989. xvii, 1127p.

KAZKAYASI, M; YETISER, S; OZCELIK, S. **Effect of Musical Training on Musical Perception and Hearing Sensitivity: Conventional and High-Frequency Audiometric Comparison**. J Otolaryngol. (2006). 35(5):343-8.

MAIA, JRF; RUSSO, ICP. **Study of the hearing of rock and roll musicians (original title: Estudo da audição de músicos de rock and roll)**. Pró-Fono Revista de Atualização Científica. (2008) jan-mar;20(1):49-54.

MENDES, Maria Helena; MORATA, Thais Catalani. **Exposição profissional à música: uma revisão**. Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia. Santa Catarina. (2007);12(1):63-9.

MIRANDA, Carlos Roberto; DIAS, Carlos Roberto. **Perda auditiva induzida pelo ruído em trabalhadores em bandas e em trios elétricos de Salvador, Bahia**. Rev. bras. saúde ocupacional. Bahia. Dezembro (1998).

MUNHOZ, Mário Sérgio Lei; CAOVILO, Heloísa Helena ; da SILVA, Maria Leonor Garcia; GANANÇA, Maurício Malavasi. **Audiologia Clínica, Série Otoneurológica, volume 2**. 1º Edição, Ed. Atheneu. São Paulo. (2003).P.19-49.

MUSIEK, Frank E.; RINTELMANN, William F. **Perspectivas Atuais em Avaliação Auditiva**. 1º Edição, Ed. Manole. São Paulo. (2001). P. 1-56, 85-123.

OLIVEIRA, Priscila Feliciano. **Avaliação do handicap em trabalhadores com perda auditiva induzida por ruído**. [Dissertação de Mestrado em Fonoaudiologia] Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. PUC – SP. 2007.

PANIZ, S. I. M. **Caracterização dos níveis de pressão sonora em danceterias e avaliação auditiva de jovens freqüentadoras**. Em: Caminhos para a saúde auditiva, ambiental e ocupacional. São Paulo: Plexus Editora; 2005.

PFEIFFER, Marcela; da ROCHA, Rita Leniza Oliveira; de OLIVEIRA, Fernanda Ribeiro; FROTA, Silvana. ***Intercorrência audiológica em músicos após um show de rock.*** Revista CEFAC, São Paulo, v.9, n.3, 417-22, jul-set. (2007).

SCHMUZIGER, Nicolas; PATSCHEKE, Jochen; PROBST, Rudolf. ***An Assessment of Threshold Shifts in Nonprofessional Pop/Rock Musicians Using Conventional and Extended High-Frequency Audiometry.*** EAR & HEARING, VOL. 28 (2007) NO. 5, 643–648.

YAMAGUCHI, Cíntia Tizue; GOFFI-GOMEZ, Maria Valéria Schmidt. ***Perfil audiológico do usuário implante coclear e aparelho de amplificação sonora individual na orelha contralateral: resultados preliminares.*** Revista CEFAC. 2009 Jul-Set; 11(3):494-498.

## A. Figura 1

Adaptado de:

[http://sonoroecenas.files.wordpress.com/2009/02/ouvido\\_interno\\_by\\_marciolcastro.jpg](http://sonoroecenas.files.wordpress.com/2009/02/ouvido_interno_by_marciolcastro.jpg) Acessado em 06 de outubro de 2009, 20:56h.

## B. Tabela A

MUSIEK, Frank E.; RINTELMANN, William F. ***Perspectivas Atuais em Avaliação Auditiva***. 1º Edição, Ed. Manole. São Paulo. (2001). P. 1-56, 85-123.

## ABSTRACT

**Objective:** To evaluate the hearing of the musicians from the Symphony orchestra of the School of Music of UFMG as well as the noise level to which they are exposed, identifying possible risks for the development of hearing losses for occupational noise.

**Methods:** Cross-sectional study accomplished with 30 voluntary musicians. Audiometry, speech audiometry and immitance tests were conducted as well as questionnaires wre applied to obtain information on the history of noise exposure and the possible causes of hearing impairment. It was also accomplished measurement of the levels of sound pressure of the auditorium during the rehearsals of the orchestra.

**Results:** Risk factors were observed as high level of sound pressure during the rehearsals of the orchestra with picks of up to 97,9 dB HL. The audiometry came normal, however with incision in 6 KHz. The speech audiometry results were compatible with the pure tone audiometry findings. Tympanograms were type A in 100% of the sample. The stapedian reflexes were absent or present in intensities higher than 100 dB in 500 Hz (22,2% for left ear and 40,7% for right ear), 1000 Hz (33,3% for both ears), 2000 Hz (25,9% for the left ear and 18,5% for the right ear) and in 4000 Hz (3,7% for left ear and 11,1% for right ear). **Conclusion:** It was observed that the levels of sound pressure to which the musicians are exposed during the rehearsals are considered high according to ANSI norm. The musicians do not present knowledge on the hearing exams or on cares about their hearing. The musicians' hearing is within normal limits, however with worsening of the hearing threshold in the frequency of 6 KHz.

## Bibliografia Consultada

1. ROTHER, Edna Terezinha. ***Como elaborar sua tese: estruturas e referências*** 2ª Ed. rev. e ampl. / Edna Terezinha Rother e Maria Elisa Rangel Braga. – São Paulo, 2005. Xii, 122p.