

# Análise do perfil audiológico dos músicos da Orquestra Sinfônica de Minas Gerais (OSMG)

**Andréa Alves Maia** (Dep. Saúde da Criança e do Adolescente – UFMG, Belo Horizonte)  
andreaalvesmaia@yahoo.com.br

**Denise Utsch Gonçalves** (Medicina – UFMG, Belo Horizonte)  
deniseg@medicina.ufmg.br

**Letícia Neiva de Menezes** (Fonoaudiologia – UFMG, Belo Horizonte)  
leticianeiva@click21.com.br

**Brígida Maris Franco Barbosa** (Fonoaudiologia -UFMG, Belo Horizonte)  
brigidafb@yahoo.com.br

**Priscila de Souza Almeida** (Centro Auditivo Audibel, Belo Horizonte)  
prialmeida82@yahoo.com.br

**Luciana Macedo de Resende** (Medicina – UFMG, Belo Horizonte)  
lucianamacedo@medicina.ufmg.br

**Resumo:** Mesmo sons considerados "agradáveis", como aqueles produzidos em música erudita, quando em elevados níveis de pressão sonora, podem ser prejudiciais à audição. O objetivo do presente estudo foi caracterizar o perfil audiológico dos músicos da Orquestra Sinfônica de Minas Gerais. Foram avaliados 40 músicos que responderam a questionário e submeteram-se ao exame de emissão otoacústica e audiometria tonal liminar. De acordo com os achados deste estudo, constatou-se que a população dos músicos da orquestra estudada constitui um grupo de risco para a perda auditiva de origem ocupacional.

**Palavras chaves:** orquestra sinfônica, perda auditiva induzida por ruído, exame de emissões otoacústicas.

## Auditory profile of musicians from Minas Gerais Symphony (OSMG)

**Abstract:** Even sounds considered "enjoyable" such as those produced in classical music can damage the auditory system when they are too loud. The objective of this study is to describe the auditory profile of musicians of a symphony orchestra. We evaluated 40 musicians from Minas Gerais Symphony (Brazil) with a questionnaire, an otoacoustic emissions exam and an audiometry test. The findings show that orchestral musician population is a risk group to auditory disability related to their professional work.

**Keywords:** symphony orchestra, occupational noise-induced hearing loss, otoacoustic emissions exam.

### 1 – Introdução

Os músicos estão expostos sistematicamente a elevados níveis de pressão sonora devido às várias horas de ensaios e à grande freqüência de apresentações. Diante disso, podemos afirmar que os músicos constituem um grupo com probabilidade para desenvolver perda auditiva de origem ocupacional. Sabe-se que mesmo sons "agradáveis", como a música, quando em níveis elevados de pressão sonora, podem ser prejudiciais à audição e, consequentemente, à qualidade de vida.

De acordo com o Ministério do Trabalho e Secretaria de Segurança do Trabalho, através da Portaria Nº 19 de 9/4/98, de 22/4/98, a definição de perda auditiva induzida por

níveis elevados de pressão sonora, PAINEPS, é: "Qualquer alteração dos limiares auditivos do tipo sensorineural, decorrente da exposição ocupacional sistemática a níveis elevados de pressão sonora, tendo como características principais a irreversibilidade e a progressão gradual com o tempo de exposição ao risco. Sua história natural mostra, inicialmente, o acometimento dos limiares auditivos em uma ou mais freqüências na faixa de 3kHz a 6kHz. As freqüências mais altas e mais baixas poderão levar mais tempo para serem afetadas. Uma vez cessada a exposição, não haverá progressão da redução auditiva".

O ruído torna-se um fator de risco para a perda auditiva ocupacional se o nível de pressão sonora e o tempo de

exposição ultrapassarem certos limites. A legislação brasileira, através da Portaria 3.214/78, determina os níveis sonoros de acordo com a duração da exposição ao ruído.

A susceptibilidade individual tem influência na determinação das perdas auditivas. Esse fato explica o porquê de alguns músicos apresentarem perdas auditivas mais graves do que outros, num tempo de exposição semelhante e tocando o mesmo tipo de música (SANELLI E SCHOCHEAT, 2000).

As emissões otoacústicas evocadas (EOA) têm sido descritas como úteis na detecção precoce de perdas auditivas, auxiliando no monitoramento do status auditivo na região da cóclea. No entanto, pouco se conhece acerca da variação dos níveis de resposta destas emissões, além da grande variabilidade e susceptibilidade individuais.

Emissão Otoacústica por Produto de Distorção foi definida como sendo a energia acústica, medida no conduto auditivo externo, originando-se da cóclea pela interação não linear de dois tons puros aplicados simultaneamente. Este processo permite avaliar a função coclear com seleitividade de freqüências (KEMP, 1997).

O estudo das EOA oferece uma nova possibilidade de serem pesquisadas a fadiga e as alterações auditivas precoces, evidenciando-se uma redução de suas amplitudes ou mesmo a ausência de suas respostas, conforme a duração e a intensidade da exposição ao ruído (GATTAZ E WAZEN, 2001). Além disso, alterações na amplitude das EOA por Produto de Distorção (EOAPD) podem preceder alterações audiométricas mais graves, sendo um exame recomendado para diagnóstico de perdas auditivas progressivas a fim de que se implementem programas de prevenção das perdas auditivas de origem ocupacional (LOPES FILHO, CARLOS E REDONDO, 1995; GATTAZ E WAZEN, 2001).

O objetivo desse estudo foi descrever o perfil audiométrico de músicos de Orquestra Sinfônica, a partir do estudo das emissões otoacústicas evocadas por produto de distorção e da audiometria tonal liminar.

## 2- Método

O público alvo desse estudo foram 74 músicos da Orquestra Sinfônica de Minas Gerais, que é uma instituição estadual e multicultural. A proposta do estudo foi apresentada à gerência e aos músicos em maio de 2002, que aceitaram e autorizaram a realização do mesmo.

Os critérios de exclusão foram a existência precedente de perda auditiva neurosensorial ou mista não provocada pela exposição a elevados níveis de pressão sonora e a presença de perdas auditivas condutivas já conhecidas pelos músicos. O critério de inclusão foi ser membro de orquestra há pelo menos 1 ano, e participar regularmente dos ensaios.

Dos 74 músicos que compunham a orquestra, 68 assinaram o termo de consentimento pós-informado, e responderam a um questionário que abrange questões acerca dos antecedentes e atividades ocupacionais (relativos ou não à música), histórico otológico, hábitos e observações gerais pertinentes à pesquisa.

Dos 68 que participaram da entrevista clínica, 40 (58,82%) se submeteram a EOAPD. Previamente ao exame, realizou-se inspeção visual do meato acústico externo, para verificar presença de obstrução do mesmo, e condição da membrana timpânica. Após esta etapa foram realizadas as emissões otoacústicas evocadas por produto de distorção, registradas pelo analisador de produto de distorção AuDX, da marca Biologic.

O protocolo adotado nesta pesquisa para avaliar as EOAPD incluiu as freqüências de 2000 a 8000 Hz, com valores de níveis de intensidades iguais a 55 e 65 dBNA, respectivamente; bem como, relação de freqüência 2 e 1 ( $f_2/f_1$ ) igual a 1,22. As respostas de emissões otoacústicas foram analisadas de acordo com os níveis de intensidades obtidos em cada freqüência, baseando-se em  $f_2$  e também quanto à relação sinal/ruído. Também foram classificadas como presentes, parcialmente presentes e ausentes.

Após o exame de EOAPD, os músicos cujos resultados apresentaram alterações foram encaminhados para avaliação audiológica com exames de timpanometria e pesquisa dos reflexos estapedianos bem como audiometria tonal liminar através do audiômetro de dois canais AMPLAID 309 – Clinical Audiometer, equipado com fones TDH 49P – Telephonics, e padrão da calibração ANSI S3.6/ISO 389. As avaliações foram realizadas antes dos ensaios e os músicos estavam em repouso auditivo de no mínimo 14 horas.

Os níveis de pressão sonora a que os músicos estavam expostos nas situações de ensaio e apresentação foram mensurados, usando-se, para este fim, um medidor de nível de pressão sonora, decibelímetro da marca Rádio Shack manual na escala A (dB(A) NPS), e posicionado a 15 cm do pavilhão auricular dos músicos.

Foram incluídos na amostra todos os integrantes da orquestra que se dispuseram a realizar os exames e não apresentaram, à meatoscopia, alterações de orelha média.

## 3 – Resultados

Os 40 músicos submetidos a OEAPD tinham idade variando entre 22 e 63 anos, média de 38,60 anos, mediana de 35,36 anos, sendo 12 do sexo feminino e 28 masculino. Os grupos mais prevalentes da amostra foram músicos que tocavam violino (17,5%), violoncelo (15%) e percussão (15%). O tempo médio de profissão dos músicos era de 17,52 anos.

Os níveis de pressão sonora (NPS) encontrados durante o ensaio da orquestra variaram de 75 a 108 dB. O pico de medição de NPS durante o ensaio da orquestra foi de 105 dB para instrumentos de percussão, 95 dB para instrumentos de metal e 85 dB para instrumentos de madeira.

A duração de ensaio coletivo da Orquestra Sinfônica é de 3 horas. Já os ensaios individuais variam de 1 a 5 horas

por dia, perfazendo uma média de 2,98 horas/dia. Assim, no total, a média da carga horária da atividades dos músicos nos seus instrumentos é de 6 horas diárias.

Entre os músicos da amostra que se submeteram à OE-APD, 19 (47,5%) relataram ter queixa auditiva. A Fig.1 mostra as porcentagens das principais queixas auditivas referidas pelos músicos.

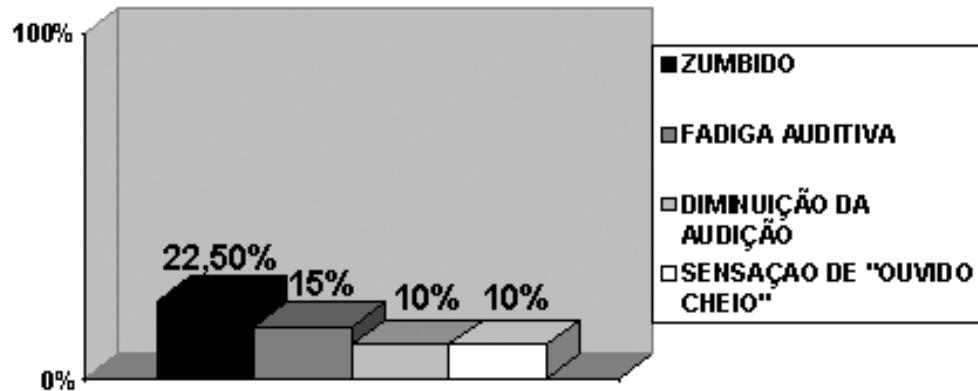


Fig.1 – Valores percentuais de ocorrência das queixas auditivas relatadas pelos músicos de orquestra

Alterações nas EOAPD foram observadas em 10 (25%) músicos e EOAPD normais nos 30 (75%) restantes.

Nos resultados das EOAPD por orelha, que podem ser ob-

servados na Tab.1, 70% dos indivíduos da amostra apresentaram simetria de resultados entre as orelhas. Na análise por freqüência, observou-se que a mais acometida foi a de 6kHz na orelha direita e 2 kHz, 3 kHz e 6 kHz na orelha esquerda.

Resultado da OEAPD	Orelha Direita	Orelha Esquerda
Presente	17 (42,5%)	12 (30%)
Parcialmente presente	22 (55%)	28 (70%)
Ausente	1 (2,5%)	0

Tab.1 – Resultado por orelha do exame de Emissão Otoacústica por Produto Distorção dos músicos da Orquestra Sinfônica de Minas Gerais.

Comparando-se os pacientes com e sem queixa auditiva em relação à alteração na EOAPD, observou-se que, no grupo com queixa auditiva, 73,68% tiveram alteração enquanto que no grupo sem queixa auditiva, 76,19% apresentaram alteração ( $p=0,5$ ), de modo que queixa auditiva não se correlacionou com alteração na EOAPD.

Compareceram à realização do exame audiométrico 18 (45%) músicos, sendo que 22,2% apresentaram perda auditiva induzida por ruído (PAIR) e 33,3% apresentaram audiograma com entalhe nas altas freqüências que sugerem início de PAIR.

Na análise do audiograma por orelha, verificou-se que na orelha direita: 66,6% tiveram resultados dentro do padrão de normalidade, 22,2% apresentaram rebaixamento no limiar auditivo, 11,1% resultado de PAIR; na orelha esquerda: 50% tiveram resultados normais, 27,7% com entalhe e 22,2% com resultado de PAIR.

No grupo de músicos que realizaram OEAPD e audiometria tonal ( $n=18$ ), 13 (72,22%) apresentavam o resultado de OEAPD alterado, sendo que destes 8 (61,53%) apresentaram audiometria alterada.

#### 4 – Discussão

Os estudos da relação dos picos de alta intensidade sonora dos sons de orquestra e a consequente alteração auditiva nos músicos ainda são restritos e pouco divulgados.

Durante a coleta de dados, 45,9% dos músicos se recusaram a participar por receio de descobrir alteração auditiva, mesmo cientes da importância do estudo para a classe de músico. Esta dificuldade para a coleta de dados no grupo de músicos também foi relatada em outro estudo anterior (SANELLI E SCHOCHAT, 2000).

Os fatores de risco para a (PAIR) estão relacionados ao nível de pressão sonora e ao tempo de exposição. No trabalho dos músicos de orquestra sinfônica, o nível de pressão sonora varia, dentre outros fatores, de acordo com o repertório e pela dinâmica dos ensaios e apresentações. Numa peça de música sinfônica, a intensidade sonora varia muito, desde sons fracos até fortes, não havendo, portanto, estimulação auditiva constante e intensa nestes músicos (RUSSO et al., 1995).

Foram encontrados durante o ensaio da orquestra picos de intensidade que chegaram a 105 dB, sendo que a média dos picos de intensidade encontrados nas diferentes localizações da orquestra foi de 97 dB. Outras medições realizadas em orquestras também encontraram valores de picos de intensidade sonora próximos (FERNANDES et al., 1994; RUSSO et al., 1995). Os músicos da orquestra estão expostos a níveis de intensidade que ultrapassam os valores considerados "seguros" pela Organização Mundial de Saúde (85 dB A).

Entre os músicos que relataram ter queixa auditiva, o zumbido foi o mais frequente, concordando com outro estudo (FERNANDES et al., 1994). Apesar das queixas, a maioria dos músicos nunca havia passado por testagem auditiva.

Analizando os resultados dos exames de emissão otoacústica por produto distorção (EOAPD), 75% dos músicos apresentaram alteração. Além disso, alterações na amplitude das EOAPD podem preceder alterações audiométricas mais graves, sendo recomendado um exame para diagnóstico de perdas auditivas progressivas a fim de que se implementem programas de prevenção da PAIR (LOPES FILHO, CARLOS & REDONDO, 1995; GATTAZ & WAZEN, 2001).

Cruzando os dados da presença de queixa auditiva e do resultado do exame de OEAPD, observou-se que 35% dos músicos que apresentavam alguma queixa auditiva, 35%

tiveram seus exames alterados e, no grupo dos músicos sem queixa auditiva, 40% tiveram seus exames alterados. De acordo com WESTMORE e EVERDSEN (1981), com poucas exceções a diminuição da audição é assintomática. Infelizmente, a percepção e o prejuízo na atividade laboral dos músicos de orquestra são sentidos no final da carreira, com a soma dos efeitos da idade sobre a audição. Diante disso, podemos observar que a alteração auditiva precede a queixa, enfatizando assim a necessidade de atuação preventiva nesta classe de músicos.

Inicialmente, a PAIR manifesta-se nas freqüências de 6 kHz, 4 kHz ou 3 kHz e, com o agravamento da lesão, estende-se às freqüências de 8 kHz, 2 kHz, 1 kHz, 0,5 kHz e 0,25 kHz, as quais levam mais tempo para serem comprometidas. O perfil audiológico encontrado nos músicos da orquestra segue o padrão de evolução da PAIR, porém com alteração assimétrica entre as orelhas, sendo que a orelha esquerda foi a mais acometida. Estes dados concordam com outros estudos (AXELSSON e LINDGREEN, 1981; SANELLI E SCHOCHAT, 2000).

A PAIR é uma afecção auditiva irreversível, que requer prevenção. Assim como na indústria, na qual as campanhas de orientação e conscientização são feitas para a prevenção de perdas auditivas, medidas semelhantes devem ser tomadas no meio musical.

#### 5 – Conclusão

Músicos de orquestra sinfônica necessitam de atenção preventiva para Perda Auditiva Induzida por Ruído. É imprescindível conscientizar os profissionais da música sobre a importância de preservarem sua audição, controlando periodicamente sua audição, através de realização de avaliações audiométricas regulares, e protegendo seus ouvidos com uso constante dos protetores auriculares especialmente projetados para estes profissionais.

O perfil audiológico dos músicos de orquestra segue o padrão de evolução da PAIR, com início de comprometimento das freqüências agudas.

A assimetria de resultados audiológicos entre orelhas, tanto para os músicos com limiares dentro da normalidade, como para os que apresentaram perda de audição, evidencia uma característica ototraumática para os músicos.

Fazem-se necessários estudos de programa de conservação auditiva direcionados aos músicos de orquestra sinfônica para prevenir o aparecimento de perda auditiva de origem ocupacional.

## Referências bibliográficas

- AXELSSON, A.; LINDGREEN, F. (1981). *Hearing in classical musicians*. Acta Otolaryngol. (Stock) Suppl. 377, p. 3-72.
- DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO, Ministério do Trabalho e Secretaria de Segurança do Trabalho, Portaria nº 19 de 09/04/98 - Dou 22/04/98.
- FERNANDES, A. P.; MARQUES, R. M.; MARQUES, S. R. (1994). *Um estudo sobre os efeitos de exposição à música em músicos de orquestra sinfônica*. Monografia de Iniciação Científica- Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica.
- GATTAZ, G.; WAZEN, S.R.G. (2001) *O Registro das Emissões Otoacústicas Evocadas – Produto de Distorção em pacientes com Perda Auditiva Induzida pelo Ruído*. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, 67(2): p. 213-218, mar.- abr.
- KEMP, D. T. (1997) *Otoacoustic Emission in Perspective*. In: ROBINETTE, M. S.; GLATTAKE, T. J. *Otoacoustic Emissions: clinical applications*. New York: Thieme, p. 1-21.
- LOPES FILHO, O.; CARLOS, R.; REDONDO, M.C. (1995) *Produto de Distorção das Emissões Otoacústicas*. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, 61 (6): p. 485 – 494.
- RUSSO, I.C.P. (1999). *Acústica e Psicoacústica aplicadas à Fonoaudiologia*. 2.ed.. São Paulo: Lovise.
- RUSSO, I.C.P. et al. (1995). *Um estudo comparativo sobre os efeitos da exposição à música em músicos de Trios Elétricos*. Revista Brasileira de Otorrinolaringologia, 61 (6): p. 477-484.
- SAMELLI, A.G.; SCHOCAT, E. (2000). *Perda Auditiva Induzida por Nível de Pressão Sonora Elevado em um Grupo de Músicos Profissionais de Rock-And-Roll*. Acta Awho, 19 (3): p.136-143.
- WESTMORE, GRAHAM, A & EVERDSEN, IAN D. (1981). *Noise-Induced Hearing Loss and Orchestral Musicians*. Acta Otolaryngol. Vol 107.

**Andréa Alves Maia** é Fonoaudióloga Clínica, formada pela UFMG em 2004; Pesquisadora vinculada ao Departamento de Saúde da Criança e do Adolescente da UFMG.

**Denise Utsch Gonçalves** é Professora Adjunta do Departamento de oftalmologia, Otorrinolaringologia e Fonoaudiologia da faculdade de Medicina da UFMG; Orientadora efetiva do curso de pós-graduação em Ciências de Saúde: infectologia e medicina tropical; Doutora em Medicina.

**Letícia Neiva de Menezes** é Fonoaudióloga Clínica, graduada pela UFMG em 2004, Pós-Graduada em Voz pelo Centro de Estudos da voz (SP). Menezes, L.N.

**Brígida Maris Franco Barbosa** é Fonoaudióloga Clínica, graduada pela UFMG em 2004; Especialista em Psicopedagogia, Especializanda em Linguagem pelo CEFAC.

**Priscila de Souza Almeida** é Fonoaudióloga graduada pela UFMG; Fonoaudióloga Clínica do Centro Auditivo Audibel.

**Luciana Macedo de Resende** é Fonoaudióloga graduada pela UNIFESP; Especialista em Audiologia pelo Conselho Federal de Fonoaudiologia; Mestre em fonoaudiologia pela PUC-SP; Professora Assistente do Departamento de oftalmologia, Otorrinolaringologia e Fonoaudiologia da faculdade de Medicina da UFMG.