

# Estudo da audição de músicos de *rock and roll*\*\*\*

## Study of the hearing of *rock and roll* musicians

Juliana Rollo Fernandes Maia\*  
Ieda Chaves Pacheco Russo\*\*

\*Fonoaudióloga. Mestre em Fonoaudiologia pela Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. Endereço para correspondência: Av. Manoel da Nóbrega, 412 - Apto. 603 - São Vicente - SP - CEP 11320-200 (jurollo@terra.com.br).

\*\*Fonoaudióloga. Professora Titular do Departamento de Clínica Fonoaudiológica e do Programa de Estudos Pós Graduação da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo..

\*\*\*Trabalho Realizado Pontifícia Universidade Católica de São Paulo.

Artigo Original de Pesquisa

Artigo Submetido a Avaliação por Pares

Conflito de Interesse: não

Recebido em 15.08.2006.  
Revisado em 28.09.2006; 16.01.2008;  
29.01.2008; 8.02.2008.  
Aceito para Publicação em 8.02.2008.

### Abstract

**Background:** rock and roll has as one of its main characteristics the excessive sound pressure levels. Several studies have demonstrated that the sound levels of rock concerts can range from 100 to 115dB (A), with peak levels of 150dB (A). **Aim:** to study the hearing of rock and roll musicians, analyzing the results of the audiological evaluation and verifying the influence of time of exposure to amplified music. **Method:** a questionnaire was answered by 23 rock and roll musicians (46 ears) who were also evaluated by means of pure tone audiometry, immitance audiometry and transient/distortion product evoked otoacoustic emissions (OAET and OAEPD). **Results:** regarding the time of exposure to music, values close to the limit of acceptance (tending to be significant) were found in the frequencies of 0.5 and 6kHz, in the pure tone audiometry. A statistically significant difference was also found in the OAET test in the frequency of 2kHz and also in the frequencies of 0.75, 1, 4 and 6kHz in the OAEPD test. **Conclusion:** the results indicate that although hearing loss was not found in the studied population, alteration in the register of the OAE already exists, suggesting alteration of the cochlear function. Regarding time of exposure, the results indicate that musicians with more than 10 years of practice present statistically significant differences when compared to those with less time of exposure.

**Key Words:** Hearing; Hearing tests; Music; Noise effects.

### Resumo

**Tema:** o *rock and roll* tem como uma de suas principais características os níveis sonoros elevados. Diversos estudos já constataram que estes níveis variam de 100 a 115dB (A), alcançando picos de 150dB (A). **Objetivo:** estudar a audição de músicos de *rock and roll*, analisando os resultados da avaliação audiológica e investigar a influência da variável tempo de exposição à música amplificada na audição. **Método:** foi aplicado um questionário em 23 músicos (46 orelhas), e os mesmos foram avaliados por meio da audiometria tonal, audiometria vocal, medidas de imitância acústica e emissões otoacústicas (evocadas por estímulo transiente - EOAT e produto de distorção - EOAPD). **Resultados:** com relação ao tempo de exposição à música, foram encontrados valores próximos do limite de aceitação (tendendo a ser significantes), nas frequências de 0,5 e 6kHz, na audiometria tonal. Também foi encontrada diferença estatisticamente significativa na frequência de 2kHz, no teste de EOAT e diferença estatisticamente significativa nas frequências de 0,75, 1, 4 e 6kHz, no teste de EOAPD. **Conclusões:** os resultados mostraram que apesar de não ocorrer perda auditiva na população estudada, já existe alteração no registro das EOA, o que sugere alteração da função coclear. Com relação ao tempo de exposição, os resultados demonstraram que os músicos com carreira superior a dez anos apresentaram diferença estatisticamente significativa comparados aos que estão expostos a menos tempo.

**Palavras-Chave:** Audição; Testes auditivos; Música; Efeitos do ruído.

Referenciar este material como:



Maia JRF, Russo ICP. Estudo da audição de músicos de *rock and roll*. Pró-Fono Revista de Atualização Científica. 2008 jan-mar;20(1):49-54.

## Introdução

O *rock and roll* tem como uma de suas características os níveis sonoros elevados. Diversos estudos constataram que os níveis encontrados em concertos de *rock* variam de 100 a 115dB (A), alcançando picos de até 150dB (A) <sup>(1-3)</sup>.

Os músicos de *rock* estão expostos em seu dia-a-dia a níveis de pressão sonora elevados, porém com a agravante de que, na maioria das vezes, não usam equipamentos de proteção e desconhecem os prejuízos auditivos que podem decorrer desta exposição.

No Brasil, poucos estudos foram realizados com músicos no que se refere às queixas relacionadas com a audição, bem como ao perfil audiológico destes profissionais <sup>(1,4-5)</sup>.

O risco de perda auditiva não existe somente após longa exposição à música amplificada. Curtas exposições a níveis sonoros excessivamente elevados, como em concertos de *rock*, também podem causar perda auditiva e zumbido <sup>(6-7)</sup>.

Diante destas considerações é possível questionar como será o perfil da audição dos músicos de *rock* que estão expostos à música eletronicamente amplificada, na maioria das vezes sem proteção adequada, em níveis acima de 85dB (A).

## Objetivo

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

## Método

Foi realizado um estudo transversal descritivo no período de outubro de 2005 a fevereiro de 2006. Obedecendo aos princípios éticos, todos os participantes receberam uma carta de informação e assinaram um termo de consentimento livre e esclarecido. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo sob parecer 0010/2005.

Foram convidados 80 músicos para a pesquisa e nenhum músico se negou a participar, inclusive demonstrando bastante interesse. Porém, na medida

em que os músicos eram convocados, as dificuldades apareceram, já que um grande número marcava horário e não comparecia. Outra dificuldade foi disponibilidade de horário, devido aos compromissos de ensaios e apresentações.

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

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

Foram avaliados 23 músicos (46 orelhas), sendo 19 (83%) do sexo masculino e 4 (17%) do sexo feminino, com idades variando de 21 a 38 anos, sendo a maior porcentagem (57%) na faixa entre 21 e 26 anos. Com relação ao tempo de profissão, este variou de 2 a 20 anos, sendo que 65% encontravam-se na faixa entre 2 e 10 anos. O tempo de exposição semanal à música variou de 6 a 63 horas, sendo que 44% ficavam expostos por 6 a 15 horas semanais.

Todos os procedimentos foram realizados com os músicos em repouso acústico de 14 horas. Previamente à avaliação auditiva foi realizada meatoscopia, para verificar se existia alguma obstrução para realização dos testes.

Foi aplicado um questionário com objetivo de levantar os dados pessoais, de saúde, de exposição à música amplificada, queixas e variáveis que pudessem influenciar os resultados encontrados.

A audiometria foi realizada em cabina acústica e foi utilizado o audiômetro AC33 (Interacoustics), calibrado segundo a norma ISO 8253-1 (1989), com fones TDH 39 (coxim MX - 41/AR).

As medidas de imitância acústica foram compostas pela timpanometria e pesquisa do reflexo acústico contralateral nas frequências de 0,5, 1, 2 e 4kHz, segundo os critérios propostos por Russo et al. <sup>(8)</sup>. Foi utilizado o imitancímetro da marca Interacoustics modelo AZ 7, com a sonda de 223Hz e fones TDH 39 (coxim MX - 41/AR).

Foram aplicados os testes de EOAT e EOAPD, realizados em sala acusticamente tratada, visando diminuir a influência do ruído ambiental durante o teste. No teste de EOAT foi utilizado um estímulo do tipo click, que ocorre predominantemente na faixa de frequências de 0,5 a 4kHz com intensidade de 80dB NPS. Foram utilizados 260 estímulos e as bandas de frequências de registro foram 1, 1,5, 2, 3 e 4kHz. Para o teste de EOAPD a relação de intensidade foi de L1 = 65 e L2 = 55dB NPS,

proporção de  $f_2 / f_1 = 1,22$  e foi aplicado protocolo "dp-gram" de 0,75 a 8kHz, dois pontos por oitava. Foi utilizado o equipamento AuDX plus 50 da Biologic System, versão 32.01.00 acoplado ao Notebook Compaq Presario 1200.

Os resultados da audiometria foram classificados de acordo com o tipo e grau da perda auditiva. Foi utilizado o critério no qual a classificação é feita a partir da média de três frequências (0,5, 1 e 2kHz). Foi levada em consideração também a presença de entalhe audiométrico. O entalhe audiométrico caracterizou-se por uma diferença maior ou igual a 10dB NA, nas frequências de 3 e/ou 4 e/ou 6kHz, com relação a anterior e/ou posterior.

Na análise dos timpanogramas, só foram consideradas as curvas do tipo A, por serem as únicas que indicam orelha média livre de alterações, não influenciando assim nos testes de EOA. O reflexo acústico foi classificado como presente ou ausente em cada frequência pesquisada (0,5, 1, 2 e 4kHz).

TABELA 1. Mediana e quartis 1 e 3 dos limiares audiométricos em dB, nas frequências de 0,25 a 8kHz.

	0,25kHz	0,5kHz	1kHz	2kHz	3kHz	4kHz	6kHz	8kHz
mediana	7,5	10	5	5	5	5	7,5	0
Quartil 1	5	5	5	0	5	5	5	0
Quartil 3	10	10	10	10	10	15	13,75	5
IC	1,04	1,24	1,63	1,59	1,94	2,12	2,19	1,32

TABELA 2. Média, mediana, quartis 1 e 3 e desvio padrão da amplitude da relação sinal-ruído das EOAT e EOAPD.

EOAT	1,0	1,5	2,0	3,0	4,0	1,2 – 3,4
média	1,56	3,99	4,04	3,46	1,43	3,37
mediana	1,4	4,3	3,6	2,3	0,6	2,2
desvio padrão	3,26	4,42	5,01	5,52	4,37	4,23
quartil 1	-0,75	0,80	0,58	0,30	-0,58	-0,08
quartil 3	3,30	6,25	7,80	6,80	2,48	5,40
IC	0,94	1,28	1,45	1,60	1,26	1,22

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

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

Todos os resultados foram submetidos à análise estatística. Foram empregados os testes de Wilcoxon, Mann-Whitney, T-Student pareado, o teste de ANOVA e para comparação de proporções, o Teste de Igualdade de Duas Proporções. Para complementar a análise descritiva, foi utilizada a técnica de Intervalo de Confiança para média e para proporção. Foi definido um nível de significância de 0,05 (5%). Inicialmente foi realizada uma comparação entre orelha direita versus esquerda, onde verificamos que em todos os testes aplicados, não foram encontradas diferenças significativas entre as orelhas. Sendo assim, para a análise foram considerados os valores de cada orelha, dobrando o número da amostra (N = 46).

## Resultados

As principais queixas auditivas apresentadas pelos músicos foram intolerância para sons intensos (48%), seguidos de zumbido (39%) e plenitude auricular (22%).

Todas as orelhas testadas (100%) apresentaram limiares dentro dos padrões de normalidade. Com relação à curva audiométrica, 59% apresentaram curva plana e 41%, entalhe em 4-6kHz. Na Tabela 1 podemos observar a mediana dos limiares audiométricos, bem como a distribuição dos resultados da audiometria tonal liminar.

Com relação à curva timpanométrica, 46 orelhas (100%) apresentaram timpanograma tipo A. Quanto ao reflexo acústico contralateral, 100% estiveram presentes nas frequências de 500, 1000 e 2000Hz. Em 4kHz, foi encontrada presença de reflexo acústico contralateral em 65,2% das orelhas avaliadas e ausência em 34,8%.

As EOAT estavam presentes em 39% dos músicos e ausentes em 61%. No teste de EOAPD os resultados foram: 52% de presença na frequência de 750Hz; 61% em 1000Hz; 76% em 1500Hz; 72% em 2000Hz; 85% em 3000Hz; 80% em 4000Hz; 59% em 6000Hz e 61% em 8000Hz.

A Tabela 2 apresenta os resultados encontrados no teste de EOAT e EOAPD.

A fim de analisar os resultados em relação à variável tempo de carreira, a casuística foi dividida em dois grupos: até 9 anos (Grupo 1 - 30 orelhas) e 10 anos ou mais (Grupo 2 - 16 orelhas), com base na mediana.

Como foram obtidos valores estatisticamente significantes apenas nos resultados da amplitude da relação sinal-ruído das EOAPD nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição, estes serão apresentados na Tabela 3.

TABELA 3. Comparação da amplitude da relação sinal-ruído das EOAPD nos grupos 1 e 2 com relação ao tempo de exposição.

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

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

## Discussão

Foi possível observar que a intolerância para sons intensos foi a que predominou. Estes dados concordam com os descritos na literatura, que apontam o zumbido e a intolerância para sons intensos como queixas frequentes dos músicos<sup>(6,9, 10-16)</sup>.

Apesar de 100% das orelhas apresentarem limiares auditivos dentro da normalidade, a distribuição dos limiares tonais mostrou uma grande concentração de limiares piores nas frequências de 3, 4 e 6kHz, justamente as primeiras a serem acometidas no processo de desencadeamento da perda auditiva induzida por níveis elevados de pressão sonora (PAINEPS).

Estes dados corroboram outros estudos, nos quais não foi encontrada alteração dos limiares auditivos<sup>(17-18)</sup>. Em contrapartida, discordam de estudos que encontraram perda auditiva com características similares às da PAINEPS em músicos<sup>(4, 12, 19)</sup>.

Um dos motivos que pode explicar os limiares auditivos preservados é a faixa etária da população estudada, entre 21 e 41 anos, com maior concentração entre 21 a 26 anos (57%). Além disso, o tempo de carreira e de exposição à música, também contribui, visto que a maior concentração dos músicos estudados atua há menos de 10 anos (65%), com um tempo de exposição semanal de 6 a 15 horas (44%). Entretanto, a alta prevalência do entalhe audiométrico, pode ser considerada como um sinal de alerta, uma vez que pode indicar uma tendência ao desencadeamento da PAINEPS ao longo do tempo.

A curva timpanométrica do tipo A foi encontrada em 100% das orelhas, fato já esperado, diante dos resultados da audiometria. 34,8% das orelhas apresentaram ausência de reflexo acústico contralateral na frequência de 4kHz, o que confirma o fato de que mesmo em orelhas normais, a ausência do reflexo nesta frequência não tem relevância

diagnóstica<sup>(20)</sup>. Não foram encontrados na literatura pesquisada estudos realizados com músicos que indicassem alteração nas medidas de imitância acústica.

Em relação às orelhas, 61% apresentaram ausência de respostas no teste de EOAT. Tal prevalência não era esperada, uma vez que, embora expostos a níveis elevados de pressão sonora de música, todos os músicos apresentavam limiares auditivos até 20dB NA. Porém, nossos achados concordam com outros estudos que já indicaram ausência de respostas nas emissões otoacústicas, mesmo em indivíduos com limiares normais<sup>(5,20)</sup>.

A região da frequência de 4kHz foi a que apresentou as menores amplitudes de resposta, indicando um comprometimento inicial das células ciliadas externas.

No teste de EOAPD, houve presença de resposta nas frequências avaliadas em mais de 50% das orelhas, porém com amplitudes diminuídas quando comparadas ao esperado para a população com limiares audiométricos normais. Nossos resultados concordam com os encontrados na literatura pesquisada<sup>(9,20)</sup>.

Observou-se que a frequência na qual houve maior número de respostas ausentes foi 0,75kHz, seguida de 1, 8 e 6kHz. Estes achados concordam com os de Fiorini<sup>(20)</sup>, que encontrou ausência de respostas nas frequências altas. A frequência de 6kHz foi a que apresentou menores amplitudes de resposta.

A grande incidência de respostas ausentes nas frequências baixas (0,75 e 1kHz) pode ser explicada pelas características acústicas do *rock*, que apresenta uma faixa de frequências dinâmica de sons comprimida, amplificação de banda estreita e reverberação amplificada e reamplificada, afetando também as frequências baixas.

Com relação ao tempo de exposição, houve diferenças estatisticamente significantes na amplitude da relação sinal-ruído das EOAPD entre os grupos 1 e 2 nas frequências de 0,75, 1, 4 e 6kHz. Outros estudos na literatura apontam o fato de que quanto maior o tempo de exposição à música, maior dano auditivo pode ser encontrado<sup>(15,19)</sup>.

De maneira geral, no presente estudo o tempo de exposição à música influenciou nos resultados encontrados e podemos inferir que já existe um comprometimento inicial das células ciliadas externas. Porém, como em qualquer teste, as respostas devem ser analisadas em conjunto com outros resultados, bem como deve ser realizado um acompanhamento longitudinal de cada caso. Outro ponto importante de ressaltar é o número reduzido

da população estudada. Para que se possam fazer generalizações e padronizar a análise dos resultados, outros estudos devem ser efetuados, buscando avaliar um maior número de músicos.

Ademais, existem medidas que podem ser tomadas visando diminuir os riscos a que estão expostos os músicos de *rock*. Atualmente, já existem protetores auditivos para esta população, com filtros específicos de frequências e características que atendem melhor ao tipo de música executado<sup>(21-22)</sup>. Além disso, a conscientização por parte dos músicos, sobre os perigos das intensidades excessivas de música também é necessária, uma vez que somente quando os músicos tiverem consciência dos sinais e sintomas decorrentes da exposição a níveis elevados de pressão sonora, a preservação auditiva poderá ser implantada com maior eficiência.

## Conclusão

As principais queixas auditivas encontradas foram: intolerância para sons intensos (48%), zumbido (39%) e irritabilidade e nervosismo (35%).

- . 100% das orelhas apresentaram limiares auditivos dentro dos padrões de normalidade;
- . 41% das orelhas apresentaram entalhe audiométrico em 4 - 6kHz;
- . 100% das orelhas apresentaram timpanogramas do tipo A bilateralmente e presença de reflexo acústico contralateral bilateralmente nas frequências de 0,5, 1 e 2kHz. Em 4kHz, foi encontrada presença de reflexo acústico contralateral em 65,2% das orelhas avaliadas e ausência em 34,8%;
- . no teste de EOAT, houve 39% de respostas presentes e 61% ausentes;
- . no teste de EOAPD, houve presença de resposta nas frequências avaliadas em mais de 50% das orelhas;
- . com relação ao tempo de exposição à música, foram encontrados valores próximos do limite de aceitação (tendendo a ser significantes), nas frequências de 0,5 e 6kHz, na audiometria tonal. Foi encontrada diferença estatisticamente significativa na frequência de 2kHz, no teste de EOAT e nas frequências de 0,75, 1, 4 e 6kHz, no teste de EOAPD;
- . apesar de não ocorrer perda auditiva na população estudada, existe alteração no registro das EOA, o que sugere alteração na função coclear;
- . com relação ao tempo de exposição, músicos com carreira superior a dez anos apresentaram resultados piores comparados aos expostos há menos tempo.

## Referências Bibliográficas

1. Mordini CA, Branco FCA, Rodrigues PF. Um estudo sobre os efeitos da exposição à música em músicos de rock and roll [monografia]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 1994.
2. Sallows K. Listen while you work: hearing conservation for the arts. Vancouver: Shape - Safety and health in arts production and entertainment; 2001.
3. Chasin M. Music and hearing aids. *The Hearing Journal*. 2003;56(7):36-41.
4. Samelli AG, Schochat E. Perda auditiva induzida por nível de pressão sonora elevado em um grupo de músicos profissionais de rock-and-roll. *Acta Awho*. 2000;19(3):136-43.
5. Andrijauskas S. Estudo dos achados das emissões otoacústicas evocadas por transiente em músicos de rock and roll [dissertação]. São Paulo: Pontifícia Universidade Católica de São Paulo; 2001.
6. Almstedt AC, Gustafsson T, Axelsson A. Risk of hearing damage in connection with pop and rock concerts. The maximum permissible sound level should be legally confirmed. *Lakartidningen*. 2000;97(10):1102-4.
7. Cassano F, Bavaro P, De Marinis G, Aloise I. No-occupational exposure to noise. *G Ital Med Lav Ergon*. 2005;27(2):157-9.
8. Russo ICP, Santos TMM. A prática da audiologia clínica. 5ª ed. rev. aum. São Paulo: Cortez; 2005.
9. Silveira JAM, Brandão ALA, Rossi JD, Ferreira LLA, Name MAM, Estefan P, et al. Avaliação da alteração auditiva provocada pelo uso do walkman, por meio da audiometria tonal e das emissões otoacústicas (produtos de distorção): estudo de 40 orelhas. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2001;65(5):650-4.
10. Marchiori LLM, Melo JJ. Comparação das queixas auditivas com relação à exposição ao ruído em componentes de orquestra sinfônica. *Pró-fono Rev. Atual. Cient*. 2001;13(1):9-12.
11. Walter O, Wienke A. Hearing defects after a rock concert. *Laryngorhinootologie*. 2002;81(10):739-40.
12. Kaharit K, Zachau G, Eklof M, Sandsjö L, Moller C. Assessment of hearing and hearing disorders in rock/jazz musicians. *Int J Audiol*. 2003;42(5):279-88.
13. Laitinen HM, Toppila EM, Olkinuora PS, Kuisma K. Sound exposure among the Finnish national opera personnel. *Appl Occup Environ Hyg*. 2003;18(3):177-82.
14. 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.
15. Hagberg M, Thiringer G, Brandstrom L. Incidence of tinnitus, impaired hearing and musculoskeletal disorders among students enrolled in academic music education - a retrospective cohort study. *Int Arch Occup Environ Health*. 2005;78(7):575-83.
16. Schmuziger N, Patscheke J, Probst R. Hearing in nonprofessional pop/rock musicians. *Ear Hear*. 2006;27(4):321-30.
17. Axelsson A, Eliasson A, Israelsson B. Hearing in pop/rock musicians: a follow-up study. *Ear Hear*. 1995;16(3):245-53.
18. Kahari KR, Axelsson A, Hellstrom PA, Zachau G. Hearing assessment of classical orchestral musicians. *Scand Audiol*. 2001;30(1):13-23.
19. Juman S, Karmody CS, Simeon D. Hearing loss in steelband musicians. *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2004;131(4):461-5.
20. Fiorini AC. O uso de registros de emissões otoacústicas como instrumento de vigilância epidemiológica de alterações auditivas em trabalhadores expostos a ruído [tese]. São Paulo: Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo; 2000.
21. Laitinen H. Factors affecting the use of hearing protectors among classical music players. *Noise Health*. 2005;7(26):21-9.
22. Bogoch II, House RA, Kudla I. Perceptions about hearing protection and noise-induced hearing loss of attendees of rock concerts. *Can J Public Health*. 2005;96(1):69-72.