



Excesso sonoro e Saúde Auditiva do Professor de Ensino Coletivo de Violino

MODALIDADE: PÔSTER

SUBÁREA: Educação Musical

Davi Corrêa Bueno

UNASP – davicorreabueno@gmail.com

Resumo. O Ensino Coletivo de Instrumentos Musicais (ECIM) possibilita que uma grande quantidade de pessoas tenha acesso ao ensino musical e ao mesmo tempo é possível que essas pessoas desenvolvam a sociabilidade e desinibição. Apesar desses benefícios, autores como Wenger (2004), Zivkovic e Pityn (2004), Luders (2016) e Mendes, Morata e Marques (2007) indicam que o ensino musical e ensaios em grupos podem produzir excessos sonoros que prejudiquem a saúde auditiva. O presente artigo tem intenção de observar e indicar em quais situações de ensino coletivo de Violino a intensidade sonora poderá ser prejudicial à saúde.

Palavras-chave. Proteção auditiva. Educação musical. Violino.

Palavras-chave. Proteção auditiva. Educação musical. Violino.

Noise Exposure and Hearing Health during violin group classes.

Abstract. Group music classes allow many people to have access to music education and at the same time it is possible for these people to develop sociability and disinhibition. Despite these benefits, authors such as Wenger (2004), Zivkovic and Pityn (2004), Luders (2016) and Mendes, Morata and Marques (2007) indicate that musical education and group rehearsals can damage hearing. This article intends to observe and indicate in which situations the violin lessons in a group can be harmful to health.

Keywords. Hearing protection. Musical education. Violin.

1. Introdução

Ao longo dos últimos anos ocorreu uma expansão no Ensino Coletivo de Instrumentos Musicais (ECIM) no Brasil. Possivelmente essa expansão tenha ocorrido por conta da capacidade que o ECIM tem de proporcionar o desenvolvimento musical e social em

diferentes ambientes (como em escolas e ONGs). Os aspectos positivos de ECIM por autores como Cruvinel (2003, p. 52), Barbosa (1996, p. 40) e Souza (2016, p. 29) que afirmam que o ECIM tem os seguintes aspectos positivos em relação ao ensino individual: i) maior possibilidade de interação entre os alunos, o que permite que o aluno desenvolva a sociabilidade e a desinibição; ii) a possibilidade de trabalhar com diversas texturas musicais; iii) a possibilidade de ensinar mais alunos e assim os recursos econômicos e humanos são otimizados.

Se por um lado o ECIM apresenta características positivas para o ensino musical e para a sociabilidade e desinibição dos alunos, por outro lado durante as aulas podem ser produzido sons em excesso que podem trazer prejuízos à saúde auditiva do professor-regente e alunos. Os autores Wenger (2004), Zivkovic e Pityn (2004), Luders (2016), Mendes, Morata e Marques (2007) e Toppila, Laitinen e Pyykkö (2005) demonstram que os excessos sonoros durante aulas e/ou ensaios musicais podem ser prejudiciais à saúde auditiva do professor-regente e alunos. Os excessos sonoros que os músicos são submetidos também podem trazer outros prejuízos a saúde. De acordo com Toppila, Laitinen e Pyykkö (2005) 41% dos músicos relatam ouvir zumbidos após ensaios em grupo e 15% dos músicos ouvem zumbidos permanentemente, enquanto apenas 2% da população normal afirma ter problemas de zumbidos permanentes. Apesar de o zumbido não ser algo incapacitante é possível que em alguns casos ele interfira na qualidade do sono (ibid.). Os autores ainda afirmam que os músicos com alguma perda auditiva possuem o triplo de chance de sofrerem de estresse do que os músicos que não apresentaram nenhum tipo de perda auditiva. Também foi notado que a hiperacusia e zumbido podem contribuir para o estresse. De acordo com Schneider et al. (2005) há evidências que níveis elevados de som podem gerar efeitos negativos para a saúde como estresse, doenças cardiovasculares e problemas neurológicos.

Nos trabalhos de Zivkovic e Pityn (2004), Luders (2016) e Mendes, Morata e Marques (2007) são apresentadas medições de intensidade sonora durante aulas de música e durante ensaio ensaios de orquestra/banda e os dados indicaram que a prática musical pode ser prejudicial para a audição. Esses estudos estavam focados em observar se um grupo específico de Músicos/Professores sofriam com problema de intensidade sonora e por isso não foram descritas informações do ambiente onde foram realizadas as medições. Assim sendo não é possível utilizar esses dados para ter uma noção das condições sonoras do ensino coletivo em geral. Zivkovic e Pityn (2004), por exemplo, realizaram medições de 6 salas de música distintas. Entretanto não há descrição clara a respeito de qual(is) instrumento(s)

estavam presentes em aula. É de se esperar, por exemplo, que a potência sonora de um grupo de cordas seja diferente da potência sonora de um grupo de trompetes, por isso é importante saber quais instrumentos estavam presentes durante as medições. No mesmo trabalho também não é indicado quantos alunos estavam em aula, quais eram as dimensões da sala de aula e se havia algum tipo de tratamento acústico no local. A ausência dessas informações impossibilita que se tenha uma ideia de quais condições acarretam um ambiente com excesso sonoro.

O trabalho de Mendes, Morata e Marques (2007) teve foco na Banda Municipal do Indaial e indica que a banda possui 36 músicos e quais instrumentos estavam presentes no momento da medição sonora, entretanto não há uma descrição das dimensões da sala de ensaio. O trabalho informa que o nível de pressão sonora é algo que varia e que depende das condições de onde ocorrem as apresentações. Por fim é enfatizado que a pesquisa tinha a intenção de ilustrar o potencial risco de exposição desse grupo musical em específico.

Além dos problemas de saúde Wenger (2004) também diz que o ensino musical pode ficar prejudicado pelo excesso sonoro. Quando uma sala é muito pequena as primeiras reflexões sonoras podem atrapalhar que o músico ouça o próprio instrumento e ter dificuldades em ouvir adequadamente toda a gama de sons presentes na sala de ensaio, o que prejudica o aprendizado musical (ibid.).

O presente estudo tem a intenção de verificar qual a intensidade média que um violino produz ao ser tocado dentro de uma sala de 216 m³ (metros cúbicos) sendo que esse ambiente não possui tratamento acústico. A partir das medições realizadas será possível compreender o potencial risco de danos auditivos que alunos e professores possam sofrer durante as aulas de música.

Para atingir o objetivo proposto a pesquisa inicia descrevendo qual a intensidade sonora considerada saudável, em seguida demonstra o que há na literatura acerca da relação das dimensões de um ambiente e sua capacidade de dissipar o som e a respeito de absorventes acústicos. Em seguida foram realizadas as medições de intensidade sonora de um violino dentro de um ambiente de 216 m³ sem tratamento acústico. A partir desses dados foi possível projetar a intensidade sonora de turmas com diferentes quantidades de alunos e saber se em quais condições a intensidade sonora tem potencial para ser prejudicial à saúde humana.

2. Desenvolvimento

Saúde Auditiva

Para manter a saúde auditiva em hipótese alguma a pessoa poderá ser exposta a ruído acima de 115 dB(A), seja por ruído contínuo ou intermitente (FUNDACENTRO, 2001, p. 19). Caso o ambiente proporcione intensidade sonora entre 80 e 115 dB(A) é possível garantir a saúde auditiva reduzindo o tempo de exposição ao ruído (FUNDACENTRO, 2001, p. 18 e 19).

De acordo com as Normas de Higiene Ocupacional (NHOs) quanto maior a intensidade sonora menos tempo a pessoa deverá ficar exposta a esses ruídos. Assim, pode-se compreender que a saúde auditiva não está ligada apenas ao nível da intensidade sonora, mas ao tempo de exposição de acordo com as mais diversas intensidades sonoras possíveis. O Quadro 1 demonstra alguns exemplos de tempo de exposição máxima indicados pela NHO-1.

Quadro 1 – Tempo máximo diário de exposição permissível em função do nível de ruído

Nível de Ruído dB(A)	Tempo máximo diário permissível (Tn) (minutos)
85	480
86	380,97
87	302,38
88	240
89	190,48
90	151,19
91	120

Fonte: FUNDACENTRO (2001, p. 18).

Através do Quadro 1 é possível notar que será necessário reduzir o tempo de exposição pela metade sempre que a intensidade sonora aumentar 3 dB(A). O Quadro 2 indica o resultado das medições feitas por Zivkovic e Pityn (2004, p. 85); Mendes, Morata e Marques (2007, p. 788), Luders (2016, p. 3) essas medições referem-se à intensidade sonora média durante aulas de música, ensaios ou apresentações e relaciona esses dados com o tempo máximo de exposição indicado pela NHO-1.

Quadro 2 - Tempo máximo diário que o professor poderia trabalhar de acordo com a intensidade sonora

Intensidade sonora	Fonte	Tempo máximo de exposição segundo NHO-1

84,9 dB	Zivkovic e Pityn	480 minutos
90,2 dB	Zivkovic e Pityn	151,19 minutos
91,1 dB	Zivkovic e Pityn	120 minutos
91,5 dB	Zivkovic e Pityn	120 minutos
93,1 dB	Zivkovic e Pityn	75,59 minutos
97,8 dB	Zivkovic e Pityn	30 minutos
103,6 dB	Mendes, Morata e Marques	7,50 minutos
104 dB	Luders	5,95 minutos

Fontes: Zivkovic e Pityn (2004, p. 85); Mendes, Morata e Marques (2007, p. 788), Luders (2016, p. 3) e Fundacentro (2001, p. 18).

De acordo com os dados é possível compreender que o tempo total de aula/ensaio precisa ser limitado para manter a saúde auditiva do profissional ou o professor-regente deveria utilizar protetor auricular durante as aulas. Também é possível observar que há casos em que a intensidade sonora é tão grande que seria necessário realizar menos do que 2 horas de aulas ou ensaio no mesmo dia o que pode afetar o rendimento das aulas/ensaios. Duas medições indicaram que o excesso sonoro impossibilitaria de realizar até mesmo um único ensaio no dia uma vez que o tempo de exposição deveria ser inferior a 7 minutos e meio.

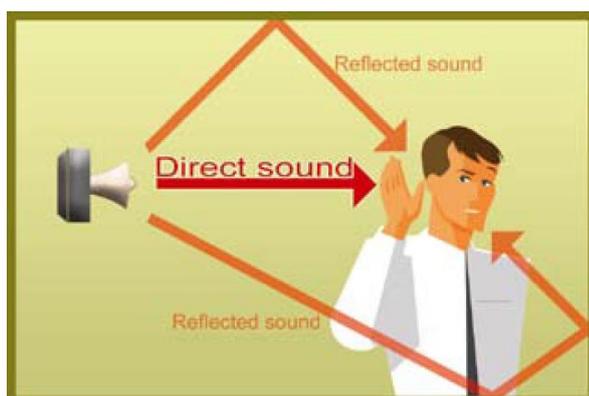
De acordo com Toppila, Laitinen e Pyykkö (2005), Schneider et al. (2005) e Wenger (2004) os excessos sonoros podem trazer prejuízos permanentes a audição além de outros problemas para a saúde como estresse, doenças cardiovasculares e problemas neurológicos. Wenger (2004) também afirma que o excesso sonoro durante os ensaios pode prejudicar o aprendizado musical e tornar os ensaios mais cansativos.

Capacidade da Sala de Dissipar o Som

Quando um som é produzido em campo aberto ele vai se dissipando ao longo do caminho e decai 6 dB sempre que percorrer o dobro da distância (EUROPEAN COMMISSION, 2008, p. 31). Exemplo: Se for realizada uma medição de 95 dB(A) a uma distância de um metro de distância da fonte sonora espera-se que a dois metros de distância esteja com 89 dB (A) e a quatro metros esteja com 83 dB (A) (EUROPEAN COMMISSION, 2008, p. 31). Mas quando um som é produzido dentro de um ambiente fechado o som irá se chocar com diversos obstáculos e parte da sua energia sonora será absorvida e transmitida através do obstáculo

(como parede, teto ou outro objeto) e outra parte da sua energia sonora será refletida de volta para o ambiente (Ibid.). Por isso a intensidade medida dentro de um ambiente será o resultado da soma do som que vem diretamente da fonte sonora com as múltiplas reflexões que ocorrem dentro do ambiente (EUROPEAN COMMISSION, 2008, p. 59). A figura 1 demonstra uma pessoa recebendo um som diretamente projetado por uma fonte sonora e duas reflexões sonoras.

Figura 1 – Representação de como o som chega ao ouvinte



Fonte: European Commission, 2008, p. 59.

Cada ambiente terá uma capacidade diferente de absorver e dissipar o som, isso porque cada sala de aula pode ter diferentes dimensões e conter objetos com diferentes capacidades de absorver o som. Os autores Wenger (2004) e Rocha (2010) afirmam que o tamanho da sala é um fator que pode contribuir para a dissipação sonora. Por isso, salas maiores poderão ter maior eficiência para dispersar o som e evitar excessos sonoros. Wenger (2004) diz que é normal que um ambiente tenha pouca qualidade acústica pelo fato do seu teto ser baixo e recomenda que os tetos de salas de ensaio sejam mais elevados contribuindo para a dispersão sonora e indica que o teto tenha de 5,5 metros a 6,7 metros de altura para uma sala de ensaio com 60 a 75 músicos, resultando em um espaço de 15,5 m³ (metros cúbicos) a 19,8 m³ por aluno. O mesmo autor enfatiza que a quantidade de metros cúbicos de uma sala de música é um investimento fundamental e que o ambiente deverá possuir absorventes acústicos e difusores para que os músicos possam se ouvir adequadamente (WENGER, 2004, p. 13).

As dimensões da sala de ensaio também são demonstradas por outros autores que acabam tendo diferentes opiniões a respeito do assunto. Os autores Tennhardt e Winkler (1994, p 246), por exemplo, afirmam que existem certas salas de ensaio que possuem espaço de 25 a 30 m³ (metros cúbicos) por músico, mas que também existem locais de ensaio que são

maiores e possuem um espaço de 50 m³ por músico. De acordo com Koskinen, Toppila e Olkinoura (2010) o *Code of Conduct for Music and Entertainment* informa que o espaço necessário para uma sala de ensaio musical vai depender da quantidade de instrumentos e quais instrumentos que são executados sendo necessário reservar pelo menos 80 m³ para cada piano e/ou conjunto de percussão, 20 m³ para cada instrumento de sopro e 10 m³ demais tipos de instrumentos.

Percebe-se que uma das razões de existir divergências com relação ao tamanho da sala de ensaio é porque alguns instrumentos possuem maior potência sonora e precisam de maior dispersão sonora.

Ainda com relação a intensidade sonora, Rocha (2010) alerta que tetos curvos e paredes côncavas podem concentrar o som em um único ponto. Com isso pode acontecer de alguns músicos sofrer com maior incidência sonora, enquanto outros podem ter dificuldades de ouvir os demais instrumentos.

Calculando a soma de diferentes pressões sonoras

O decibel é uma quantidade logarítmica e, portanto, o nível de pressão sonora de diferentes fontes não pode ser calculado simplesmente somando a pressão sonora produzida por cada uma das fontes (EUROPEAN COMMISSION, 2008, p. 26). Por exemplo: Se uma máquina produz 80 dB de ruído e adicionarmos outra máquina idêntica o nível de pressão sonora dessas máquinas juntas será de 83 dB enquanto dez máquinas juntas produzirão 90 dB (EUROPEAN COMMISSION, 2008, p. 27).

É importante que esse conceito esteja bem claro para que seja possível utilizar a medição da potência sonora de um violino para estimar o som gerado por diferentes quantidades de músicos tocando ao mesmo tempo dentro de um ambiente.

3. Metodologia

Para o presente estudo as medições ocorreram em uma sala de 12m x 6m x 3m, resultando em um ambiente de 216 m³ que não possui nenhum tipo de tratamento acústico. A sala possui 2 portas de madeira que estavam fechadas no momento da medição sonora, 12 m² de janelas do tipo maxim-ares que estavam abertas no momento da medição do som, não há cortinas nessa sala e havia 10 cadeiras almofadadas dentro de sala de aula.

A medição foi realizada com um decibelímetro Akrom Kr813. O decibelímetro indica as diferentes potências sonoras com o decorrer do tempo. Foi feita a anotação de cada dado indicado pelo decibelímetro e posteriormente foi calculada a média de potência através do recurso presente no site <https://www.cesva.com/pt/apoio/calculadora-de-db/>.

Foi utilizado um Violino 4/4 da marca Ômega com cordas de aço e posicionado a 1,5 metro de distância do decibelímetro uma vez que a finalidade era verificar a quantidade de som que chega ao professor. Foram realizadas ao todo oito medições. Sendo duas medições de intensidade sonora para cada uma das cordas do instrumento, uma vez foi tocado *mezzo-piano* (*mp*) e outra vez foi tocado *forte* (*f*).

4. Resultado das Medições

A partir dos resultados das medições da potência sonora de um violino a 1,5 metro de distância do decibelímetro foi possível indicar o Tempo Máximo de Exposição de acordo com o indicado pela Norma de Higiene Ocupacional. O Quadro 3 indica essas informações.

Quadro 3 – Resultado das medições

	Potência Média em dB(A)	Tempo Máximo de Exposição ¹ (minutos)
Corda Sol ao tocar <i>mp</i>	83,5	761,95
Corda Ré ao tocar <i>mp</i>	87,9	302,38
Corda Lá ao tocar <i>mp</i>	86,8	380,97
Corda Mi ao tocar <i>mp</i>	88,6	240
Média tocando <i>mp</i>²	87,1	302,38
Corda Sol ao tocar <i>f</i>	89,9	190,48
Corda Ré ao tocar <i>f</i>	92	95,24
Corda Lá ao tocar <i>f</i>	90,7	151,19
Corda Mi ao tocar <i>f</i>	92,9	95,24
Média tocando <i>f</i>²	91,5	120

¹Tempo máximo de exposição diária de acordo com a NHO-1.

²Estimativa de potência tocando tempo igual em cada uma das cordas.

De acordo com os dados é possível perceber que se um professor-regente trabalha 4 horas diárias dando aula de música já poderia estar mais tempo exposto ao som do que o indicado pela NHO-1. Nesse caso específico, o professor-regente pode contornar o problema

mesclando repertórios que precisam de mais intensidade sonora com outros mais delicados. Como a carga horária dos professores de música varia de escola para escola é preciso que cada local observe se o professor está lecionando em um ambiente adequado ou não.

É necessário ressaltar que as medições foram realizadas em uma sala relativamente ampla para um único instrumento, tendo 216 m³. Dentre os autores que abordam o assunto de espaço para cada músico o trabalho de Koskinen, Toppila e Olkinoura (2010) é o que apresentou o maior valor, indicando 80m³ para cada piano ou percussão. Como o ambiente onde foram realizadas as medições de intensidade sonora possui 216 m³ fica evidenciado que apenas o fato de a sala ser ampla para um único músico não quer dizer que ela é capaz de dissipar o som. Por isso as medições corroboram com a afirmação de Wenger (2004) de que a sala de ensaio necessita também de absorventes acústicos e de dissipadores sonoros para que seja possível controlar a intensidade sonora dentro da sala de aula e para que os músicos possam se ouvir melhor.

A partir dos resultados da intensidade sonora de um violino foi possível calcular a potência sonora de turmas de ensino coletivo com diferentes quantidades de alunos em cada turma. O Quadro 4 demonstra a potência sonora de diferentes turmas e esse quadro foi criado seguindo as explicações da European Commission (2008, p. 27) sobre como devem ser calculadas as adições de pressão sonora de diversas fontes sonoras. Observe que tempo exposição diária cai significativamente ao aumentar o número de alunos em sala de aula.

Quadro 4 – Estimativa de Potência sonora de Turmas de Violino

	Quantidade de alunos em sala de aula							
	1	2	4	6	8	10	12	14
Média sonora em <i>mp</i> (dB(A))	87,1	90,1	93,1	94,9	96,1	97,1	97,9	98,6
Tempo máximo de exposição em <i>mp</i> (minutos)¹	302,38	151,19	75,59	60	37,79	30	30	23,81
Média sonora em <i>f</i> (dB(A))	91,5	94,5	97,5	99,3	100,5	101,5	102,3	103
Tempo máximo de exposição em <i>f</i> (minutos)¹	120	60	30	18,89	15	11,9	9,44	7,50

¹ Tempo Máximo de exposição de acordo com a NHO-1

As estimativas de potência sonora demonstram que mesmo turmas pequenas tocando *mp* já possuem potencial para causar danos auditivos ao professor e alunos. O tempo máximo de exposição diária seria de aproximadamente 1 hora e 15 minutos para uma turma de quatro alunos tocando *mp*. Existem diversas escolas e orquestras que adotam 2 ou 3 horas

de ensaio no mesmo dia. Se estivessem submetidos a intensidade sonora média de 93,1 dB(A) precisariam reduzir o tempo de ensaio.

Para um professor que trabalha 5 horas diárias com turmas de 10 alunos em sala de aula seria necessário que a potência média de cada instrumento fosse em média de 77,1 dB(A) para manter a saúde auditiva desse professor. Essa potência representa menos do que um oitavo da potência medida ao tocar em *mp*.

5. Considerações finais

O resultado das medições realizadas na presente pesquisa e a estimativa sonora para diferentes quantidades de alunos em sala de aula corroboram as medições obtidas nos trabalhos de Zivkovic e Pityn (2004), Luders (2016), Mendes, Morata e Marques (2007). Portanto é preciso que professores de música e escolas fiquem atentos pois o Ensino Coletivo de Violinos tem um potencial para gerar sons muito intensos que podem trazer prejuízos para a saúde do professor de música e, dependendo do ambiente, pode ser tão intenso que mesmo um único ensaio pode ultrapassar o Tempo de Exposição Máxima diária recomendado.

Estima-se que para manter a saúde auditiva do professor de música dentro do ambiente em que ocorreram as medições seria necessário reduzir o Tempo de Exposição ao Som para 1 hora e 15 minutos por dia, isso se os alunos tocassem o tempo todo em *mp*.

É necessário ressaltar algumas limitações relacionadas aos dados apresentados. Primeiramente, a estimativa de potência sonora indica a soma da potência dos alunos caso todos eles tocassem na potência indicada. Em uma aula real é possível que os alunos reduzam a intensidade sonora por ficarem incomodados com o excesso sonoro dentro de sala de aula. De acordo com minhas experiências com ensino coletivo é comum que a orquestra não realize adequadamente diferenças de dinâmicas dentro de ambientes que possuam problemas de dissipação sonora. Muitas vezes os alunos passam a maior parte do tempo tocando o mais *piano* que conseguem e pouca diferença de dinâmica é obtida do grupo. Por isso, ambientes sem absorção acústica também podem comprometer o ensino da técnica instrumental e musical.

Outra limitação do estudo é que as medições foram feitas com base no som de um Violino 4/4 da marca Ômega com cordas de aço e diferentes violinos podem apresentar outras capacidades sonoras, seja para mais ou para menos.

Também é preciso lembrar que na sala onde foram realizadas as medições não havia cortinas e possuía poucos objetos que absorvem o som. Alguns objetos como cortinas e

cadeiras almofadadas podem absorver parcialmente o som e contribuir para um ambiente menos ruidoso. Por isso é possível que em outros ambientes a potência sonora seja distinta.

Portanto o presente estudo indica que é necessário ficar atento as condições ambientais onde são realizadas as aulas de Ensino Coletivo de Violino porque essas aulas têm potencial para produzir excessos sonoro. Existem diversos fatores que podem influenciar a intensidade sonora durante as aulas de música por isso as estimativas de potência sonora apresentadas no presente trabalho devem ser vistas como uma visão geral sobre o assunto e não como algo exatos. Portanto aconselha-se que as escolas de músicas realizem medições da intensidade sonora do local com dosímetro para confirmar se a condições acústicas da sala de aula estão de acordo com as Normas de Higiene Ocupacional e caso haja excesso sonoro deve-se buscar soluções para garantir a saúde dos alunos de do professor-regente.

Referências

BARBOSA, J. L. Considerando a viabilidade de inserir música instrumental no ensino de primeiro grau. *Revista da ABEM*, Porto Alegre, n.º 3, p. 39-49, jun. 1996.

CRUVINEL, F. M. *Efeitos do ensino coletivo na iniciação instrumental de cordas: a educação musical como meio de transformação social*. 2003. Dissertação (Mestrado em Música) – Escola de Música e Artes Cênicas, Universidade Federal de Goiás, Goiânia.

EUROPEAN COMMISSION. *Non-binding Guide to Good Practice for the Application of Directive 2003/10/EC - Noise at work*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2008.

FUNDACENTRO. *NHO 01- Procedimento técnico: Avaliação ocupacional ao ruído*. 2001.40p.

KOSKINEN, H.; TOPPILA, E. e OLKINOURA, P. Facilities for Music Education and Their Acoustical Desing. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, Norwood, v. 16, n. 1, p. 93-104, 2010.

LUDERS, Débora et al. Audição e qualidade de vida de músicos de uma orquestra sinfônica brasileira. *Audiol., Commun. Res.*, São Paulo, v. 21, e1688, 2016.

MENDES, Maria Helena; MORATA, Thais Catalani; MARQUES, Jair Mendes. Aceitação de protetores auditivos pelos componentes de banda instrumental e vocal. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.*, São Paulo, v. 73, n. 6, p. 785-792, Dez. 2007.

ROCHA, L. S. *Acústica em Música: Estudo qualitativo para sala de ensaio e prática de instrumento e canto*. 2010. Dissertação (Mestrado em Construção Civil), Universidade Federal do Paraná, Curitiba.



SCHNEIDER, Elke et al. *Noise in Figures*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2005.

SOUZA, J. R. *O Ensino Coletivo de Cordas Friccionadas produzido no SESC-Consolação, comparado com propostas de ensino coletivo realizadas no Reino Unido e nos EUA: Trajetória histórica, diferenças e similaridades pedagógicas e socioculturais*. 2016. Tese (Doutorado em Música) – Instituto de Artes, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, São Paulo.

TENNHARDT, H.-P.; WINKLER, H. *Raumakustische Probleme bei der Planung von Orchesterproberäumen. Fortschritte der Akustik – DAGA '94*, Bad Honnef DPG-GmbH, S. 245, 1994.

TOPPILA, E.; LAITINEN, H. e PYYKKÖ, I. Effects of Noise on Classical Musicians. *In: European Agency for Safety and Health at Work. Noise at Work*. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2005.

WENGER CORPORATION. *Elementary Musica Planning*. Owatonna, MN, 2004.

Disponível em:

<http://www.wengercorp.com/Lit/Wenger%20Elementary%20Planning%20Guide.pdf>. Acesso em: jan. 2009.

ZIVKOVIC, D.; PITYN, P. Music teachers' noise exposure. *Canadian Acoustics*, [S.l.], v. 32, n. 3, p. 84-85, sep. 2004. ISSN 2291-1391.