

## Avaliação dos níveis sonoros e análise espectral em lavanderias de três hospitais públicos do município de Sorocaba, São Paulo, Brasil

Saúde Ambiental

Erik de Lima Andrade<sup>1</sup>  
Eligelcy Augusta de Lima<sup>2</sup>  
Darllan Collins da Cunha e Silva<sup>3</sup>  
Paulo Henrique Trombetta Zannin<sup>4</sup>  
Antônio Cesar Germano Martins<sup>5</sup>

### Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar os níveis de pressão sonora e fazer a análise em frequência dos mesmos, durante os períodos diurno e noturno. As medições foram realizadas, em três lavanderias de hospitais públicos do município de Sorocaba e seguiram as diretrizes da NBR 10.152/2017. Para comparação dos resultados, utilizou-se o software estatístico PAST versão 1.0.0.0, através do teste de normalidade de Shapiro-Wilk, ANOVA e teste Tukey para verificar as possíveis diferenças dos períodos dos hospitais e entre os hospitais. Os resultados mostraram que em todas as lavanderias, para ambos os períodos, os valores ficaram acima do recomendado pela norma nacional NBR 10.152/2017, com valores médios acima de 60 dB(A). Os dados possuem distribuição normal e houve diferença significativa para os períodos diurno e noturno nas três lavanderias, mostrando a influência dos períodos nos níveis sonoros ( $\alpha = 0,05$ ). Entre as lavanderias, para o nível de significância de 5%, não houve diferença nos valores médios de ruído em ambos os períodos. A análise espectral mostrou que nas três lavanderias a faixa de frequências situa-se entre baixas, médias e altas, mostrando um espectro amplo. Conclui-se com este trabalho que em todas as lavanderias hospitalares estudadas, os níveis sonoros estão acima do recomendado pela norma nacional, durante o dia e a noite, e a frequência sonora abrange faixas baixas, médias e altas, mostrando que os trabalhadores e usuários deste setor podem vir a ter problemas como aborrecimento, perturbação de sossego e podem vir a sofrer danos auditivos induzidos pelo ruído.

<sup>1</sup> Doutorando. Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, [eng.erik@hotmail.com](mailto:eng.erik@hotmail.com).

<sup>2</sup> Mestranda. Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, [eligelcy@hotmail.com](mailto:eligelcy@hotmail.com).

<sup>3</sup> Prof. Dr. Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Campus Experimental de Registro, [darllan.collins@unesp.br](mailto:darllan.collins@unesp.br).

<sup>4</sup> Prof. Titular Dr.-Ing. Universidade Federal do Paraná – UFPR. Laboratório de Acústica Ambiental, Industrial e Conforto Acústico, [paulo.zannin@gmail.com](mailto:paulo.zannin@gmail.com).

<sup>5</sup> Prof. Dr. Universidade Estadual Paulista (UNESP) – Instituto de Ciência e Tecnologia de Sorocaba, [antonio.martins@unesp.br](mailto:antonio.martins@unesp.br).

## INTRODUÇÃO

O ruído ambiental está relacionado a diversos problemas da saúde humana e em áreas consideradas mais sensíveis, como hospitais, retarda a recuperação dos pacientes e aumenta os erros dos profissionais (ZANNIN et al., 2019).

Diversos estudos avaliaram o ruído em diferentes locais de hospitais e, geralmente, áreas de serviços como lavanderias, são menos avaliadas (FILUS et al., 2014). Segundo a norma nacional NBR 10.152/2017, os níveis de ruído recomendados para ambientes hospitalares variam de 35 a 45 dB(A).

Os trabalhadores das lavanderias hospitalares, quando expostos a níveis de pressão sonora elevados podem adquirir, entre outras doenças ocupacionais, a perda auditiva induzida por ruídos (PAIR), que também está relacionada a acidentes ocupacionais (SILVA et al., 2011).

Diante deste contexto, objetiva-se com esse trabalho avaliar o ruído ambiental diurno e noturno e fazer análise espectral das lavanderias em três hospitais públicos do município de Sorocaba-SP.

## METODOLOGIA

As medições sonoras foram realizadas em triplicata, durante quinze minutos para cada medição no período diurno e noturno, de segunda a sexta-feira, em três lavanderias hospitalares (hospital A, B e C), entre os meses de abril e maio de 2019. Os procedimentos de medição foram realizados seguindo as diretrizes da NBR 10.152/2017 e os equipamentos utilizados foram: medidor de nível de pressão sonora BK 2260 e calibrador acústico BK 4261, ambos com precisão classe 1. Os resultados foram expressos em nível de pressão sonora equivalente ( $L_{Aeq}$ ), mínimo ( $L_{Amin}$ ) e máximo ( $L_{Amax}$ ), ponderados em dB(A).

Para a análise estatística dos valores sonoros, a normalidade dos dados foi verificada através do teste Shapiro-Wilk e as diferenças com intervalo de confiança de  $\alpha = 0,05$ , por meio do teste ANOVA e teste Tukey utilizando-se o software estatístico *Past* versão 1.0.0.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1 verifica-se que em todas as lavanderias durante o dia os níveis médios de pressão sonora foram superiores a 60 dB(A) e valores máximos acima de 80 dB(A), com valor mínimo de  $47,4 \pm 2,7$  dB(A) no hospital C. Durante a noite os níveis médios equivalentes foram superiores a 50 dB(A) e máximos acima de 70 dB(A) com valor mínimo medido de  $37,4 \pm 0,5$  dB(A). Em todas as lavanderias os valores medidos superaram aqueles recomendados pela norma nacional NBR 10.152/2017 (até 45 dB(A)).

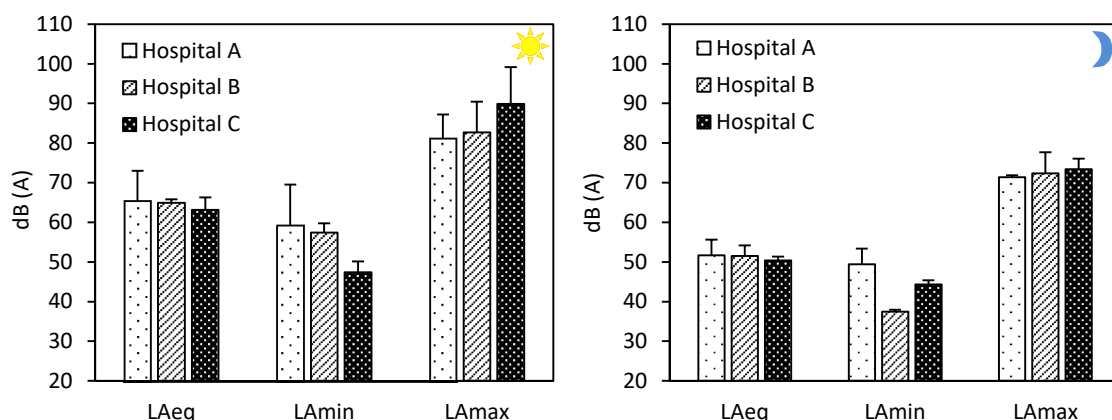


Figura 1 – Níveis pressão sonora diurno e noturno nas lavanderias dos hospitais.

Silva e colaboradores (2011) avaliaram os níveis de ruído em uma lavanderia de um hospital público, cujos valores medidos variaram entre 70 e 101 dB(A). Os autores reforçam que para perda auditiva, os funcionários teriam que estar expostos a um nível acima de 85 dB(A), durante um período de trabalho de 8 h. Loupa et al. (2019) constataram que o ruído na lavanderia de um hospital da cidade de Kavala, Grécia, ficou acima de 70 dB(A) e relatam que mesmo valores abaixo de 85 dB(A) podem ocasionar diversos problemas a saúde dos trabalhadores.

Com relação ao espectro de frequência, verifica-se na Figura 2 que para os hospitais A, B e C, apenas durante o dia, as faixas vão de 160 a 5000 Hz, 125 a 10000 Hz e 250 a 5000 Hz respectivamente (tendo como referência 45 dB(A)), abrangendo frequências baixas, médias e altas. Loupa et al. (2019) verificaram picos de ruído abrangendo várias frequências e associaram a variação aos tipos de equipamentos em funcionamento na

lavanderia no momento da medição. Sons em altas frequências podem induzir a respostas abruptas nas habilidades motoras das pessoas expostas (GALINDO et al., 2017). Em baixas frequências podem causar aborrecimento e perturbar o descanso (LOUPA et al., 2019).

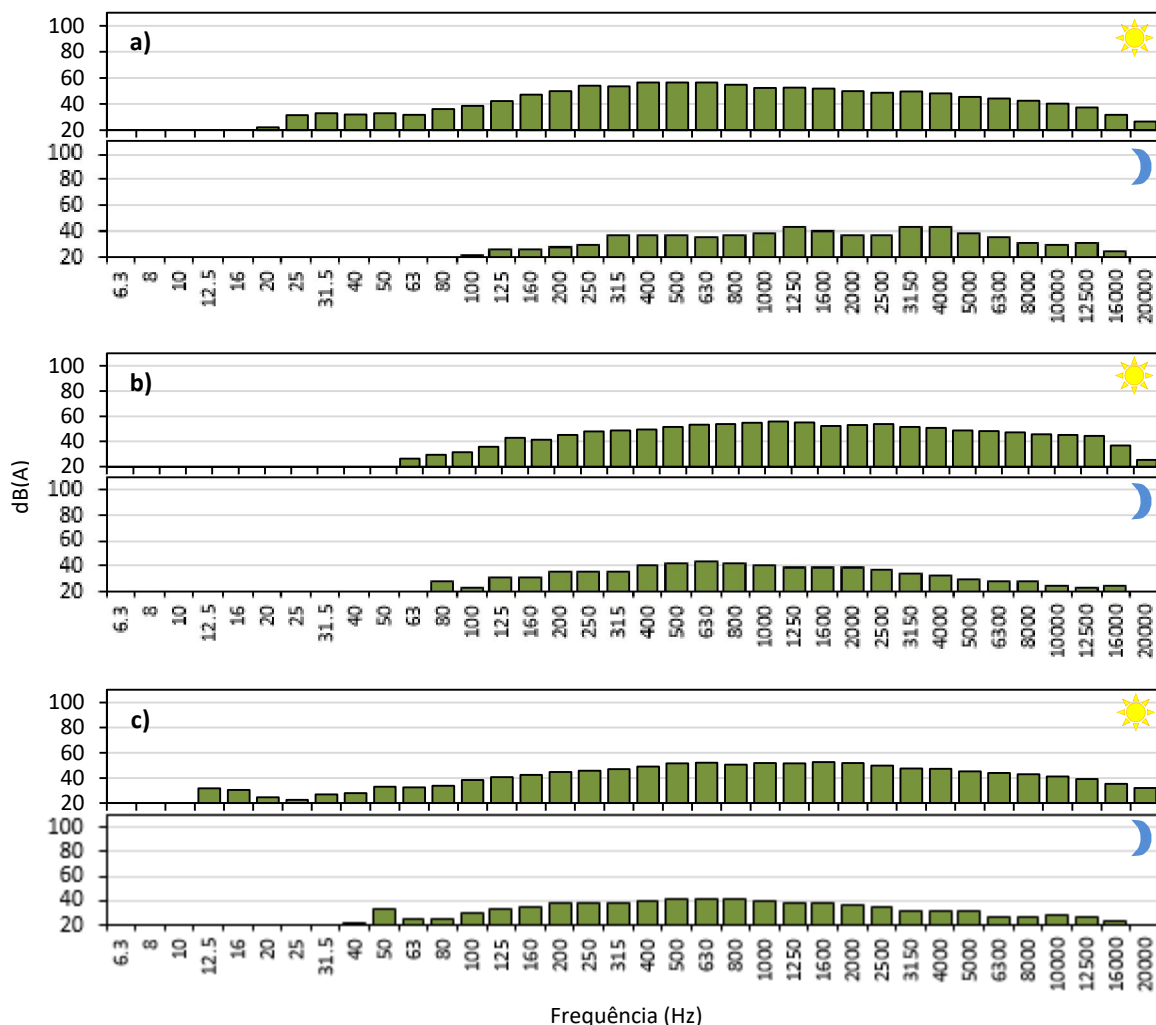


Figura 2 – Espectro sonoro nas lavanderias dos hospitais durante o dia e a noite. Espectro de frequência da lavanderia: a) hospital A; b) hospital B e c) hospital C.

Através do teste de Shapiro-Wilk, verificou-se que os dados possuem distribuição normal. Ao nível de significância de 5%, as médias de  $L_{Aeq}$ ,  $L_{Amin}$  e  $L_{Amax}$  possuem diferença significativa, quando comparado o dia e a noite para cada lavanderia, observado por meio de ANOVA e Tukey, mostrando influência entre os períodos. Entre as lavanderias, para o período diurno e noturno, não houve diferença significativa para os níveis sonoros,

ao nível de significância de 5%. Em relação ao período noturno, houve diferença para o  $L_{Amin}$  apenas no hospital B. Ainda que sejam atividades semelhantes, cada lavanderia tem uma dinâmica diferente como quantidade de funcionários, qualidade dos equipamentos, manutenção dos equipamentos, etc. (BUSCH-VISHNIAC, 2019).

## CONCLUSÕES

Este trabalho avaliou os níveis de pressão sonora diurno e noturno e análise em frequência nas lavanderias de três hospitais públicos de Sorocaba. Em todas as lavanderias verificou-se que os valores medidos estão acima do recomendado pela NBR 10.152/2017, tanto para o dia quanto para noite. Os dados possuem distribuição normal e não houve diferença entre as lavanderias dos hospitais para os valores médios equivalentes, apenas houve diferença para cada hospital entre o dia e a noite, sendo o dia o período mais ruidoso. As faixas de frequência predominantes nas lavanderias vão de - baixas, médias e altas - mostrando um amplo espectro. Portanto, os trabalhadores devem usar proteção auditiva.

## REFERÊNCIAS

- BUSCH-VISHNIAC, I. Hospital Soundscapes: Characterization, Impacts, and Interventions. **Acoustics Today**, v. 15, n. 3, p. 11-18, 2019
- FILUS, W. A.; PIVATTO, L.F.; FONTOURA, F. P.; KOGA, M. R. V.; ALBIZU, E. J.; SOARES, V. M. N.; LACERDA, A. B. M.; GONÇALVES, C. G. O. Noise and its impact on brazilian hospitals: A literature review. **Rev. CEFAC**, v. 16, n. 1, p. 307-317, 2014
- GALINDO, A. P. G.; CAICEDO, Y. C.; VÉLEZ-PEREIRA, A. M. Noise level in a neonatal intensive care unit in Santa Marta - Colombia. **Colombia Médica**, v. 48, p. 119-124, 2017
- LOUPA, G.; KATIKARIDIS, A.; KARALI, D.; RAPSOMANIKIS, S. Mapping the noise in a Greek general hospital. **Science of a Total Environment**, v. 646, p. 923-929, 2019
- SILVA, M. C.; ORLANDI, C. G.; CHANG, E.M.; SIVIERO, J.; PINTO, M. M.; ARMELLINI, P. F. S.; SANTOS, T. S.; LUZ, V. B.; GIL, D. Níveis de ruído na lavanderia de um hospital público. **Rev. CEFAC**, v. 13, n. 03, p. 472-478, 2011
- ZANNIN, P. H. T.; MILANÊS, M. L.; DE OLIVEIRA FILHO, M. V. M. Evaluation of Noise in the Vicinity of a Hospital and a Gated Community. **Current Urban Stud.**, v. 07, p. 59-75, 2019