

## Influência da pandemia de COVID-19 no ruído ambiental no entorno de um hospital público em 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 o ruído antes e durante a pandemia de COVID-19 no entorno de um hospital da cidade de Sorocaba. As medições dos níveis seguiram as diretrizes da NBR 10.151/2019. Para comparação dos resultados, utilizou-se o software estatístico PAST versão 1.0.0.0, através do teste de normalidade de Shapiro-Wilk, Teste t pareado e correlação de Spearman's para verificar a influência do número de veículos. Os resultados mostraram que houve grande redução no número de veículos durante a pandemia, chegando a 75% de redução para veículos leves e pesados e 25% para motocicletas. Mesmo com forte correlação entre os valores dos níveis sonoros e o número de veículos, tal redução não influenciou significativamente no ruído antes e durante a pandemia. Conclui-se com este trabalho que mesmo com a redução no número de veículos circulando durante a pandemia o ruído permanece acima dos valores recomendados pela norma nacional e que outros fatores podem influenciar no ruído ambiental, como por exemplo, a velocidade acima da permitida para as vias analisadas, observado *in situ*.

Palavras-chave: Coronavírus; Isolamento social; Poluição sonora

<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

A poluição sonora em hospitais pode retardar a recuperação dos pacientes e contribuir para erros dos profissionais de saúde (LOUPA, 2020).

Diversos trabalhos avaliaram o ruído ambiental em hospitais, tanto em áreas internas (ZANNIN e FERRAZ, 2016), quanto externas (MONTES-GONZÁLEZ et al., 2019). A adequação dos níveis de pressão sonora a valores iguais ou inferiores aqueles estabelecidos por leis e ou normas, são apresentados no “*quiet time*” para ambientes hospitalares internos (CHAWLA et al., 2017). No entanto, em áreas externas, estas adequações tornam-se mais complexas, porque vários fatores devem ser levados em conta como – a frota total de veículos, a porcentagem de veículos pesados, a velocidade, etc.

Diante deste contexto, objetiva-se com esse trabalho avaliar o ruído ambiental externo no entorno de um hospital localizado em Sorocaba antes e durante a pandemia de COVID-19.

## METODOLOGIA

As medições sonoras foram realizadas em triplicata, durante dez minutos para cada medição no período diurno, de segunda a sexta-feira, em três pontos (P1, P2 e P3) no entorno do hospital, antes e durante a pandemia de COVID-19, nos meses de junho/2019 e abril/2020 respectivamente. As medições seguiram as diretrizes da NBR 10.151/2019 e os equipamentos utilizados foram: medidor de nível de pressão sonora modelo BK 2260 e calibrador acústico BK 4261. O analisador BK 2260 foi fixado a um tripé à 1,20 m do solo. Os valores dos níveis de pressão sonora equivalente ( $L_{Aeq}$ ) são expressos em dB(A). A contagem de veículos leves (carros, vans, caminhonetes), motocicletas e veículos pesados (caminhões e ônibus) ocorreu próximo aos pontos das medições.

Para a análise estatística, a normalidade dos dados foi verificada através do teste Shapiro-Wilk e as diferenças, com intervalo de confiança de 95%, por meio do Teste t pareado utilizando-se o software estatístico *Past* versão 1.0.0.0. Também foi verificada a correlação de Spearman’s entre os valores medidos e o número de veículos.

Na Figura 1 observa-se a localização do hospital, dos pontos de medição (vermelhos) e de contagem de veículos (azuis).

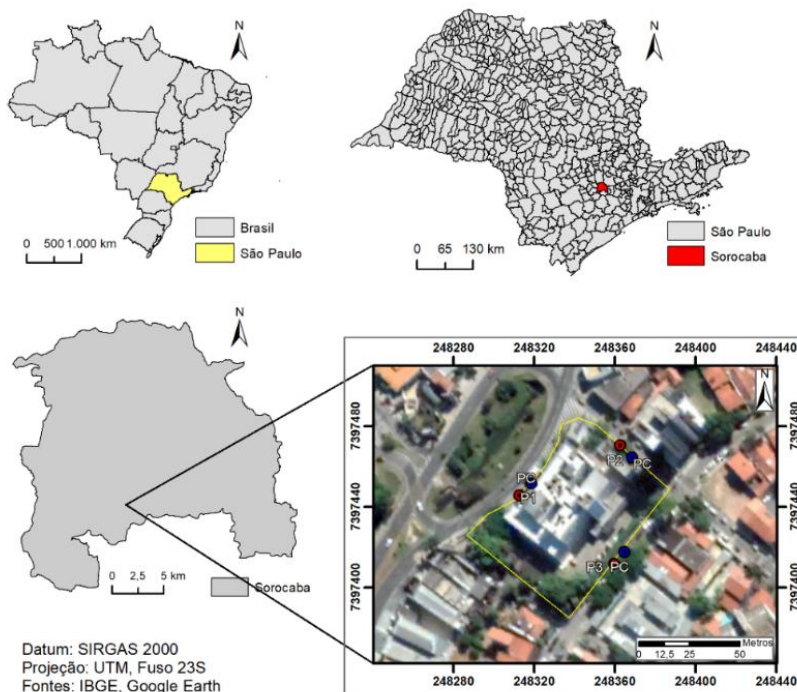


Figura 1 – Localização do hospital e dos pontos de medição/contagem de veículos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 verifica-se que durante a pandemia houve taxa de 37,7% a 75% na redução de veículos leves para os pontos P1 e P3 respectivamente e de 75% na redução de veículos pesados no P1. Com relação as motocicletas a redução, variou entre 10,6% a 25% (para P1 e P3 respectivamente). A menor taxa de redução para as motocicletas pode estar associada ao aumento nos pedidos por aplicativo para alimentos e itens diversos durante o período de pandemia. Quanto aos veículos pesados, houve redução na distribuição de itens para o comércio em geral por caminhões em função da pandemia e queda de 60% na frota de ônibus do transporte público, anunciados pela prefeitura de Sorocaba, o que pode explicar a alta taxa de redução na circulação desta categoria para o P1 (avenida principal do entorno do hospital). Para os veículos leves, as taxas de variação são reflexo do

isolamento social e quarentena decretados pelo Governo do Estado de São Paulo.

Tabela 1 – Número médio da contagem de veículos

Local de contagem de veículos	Número médio de veículos (em 1 hora)						Taxa de variação (%)		
	Antes da pandemia			Durante a pandemia			VL	M	VP
	VL	M	VP	VL	M	VP			
Próximo ao P1	1.257	151	28	783	135	7	37,70	10,60	75,00
Próximo ao P2	215	17	1	81	15	1	62,33	11,76	0
Próximo ao P3	56	8	0	14	6	0	75,00	25,00	0

Legenda: VL = veículos leves; M = motocicletas; VP = veículos pesados.

Os valores medidos dos níveis de pressão sonora possuem distribuição normal para os pontos P1, P2 e P3 ( $W=0,8981$ ,  $p>0,05$ ;  $W=0,9102$ ,  $p>0,05$ ;  $W=0,9839$ ,  $p>0,05$  respectivamente). Ao nível de significância de 5%, não houve diferença entre os níveis de pressão sonora antes e durante a pandemia. Conforme Figura 2, os valores nos três pontos ultrapassaram o valor máximo estabelecido na norma nacional NBR 10.151/2019 - até 50 dB(A) no entorno de hospitais, mesmo durante a pandemia com redução significativa na circulação de veículos. Esse fato pode ser explicado, entre outros fatores, pela velocidade acima da permitida nas vias analisadas, observações, estas, feitas *in situ* durante as medições. Gozalo et al. (2019) ressaltam que a velocidade dos veículos é um dos fatores que causam disparidades entre os valores medidos quando comparados com valores simulados dos níveis de pressão.

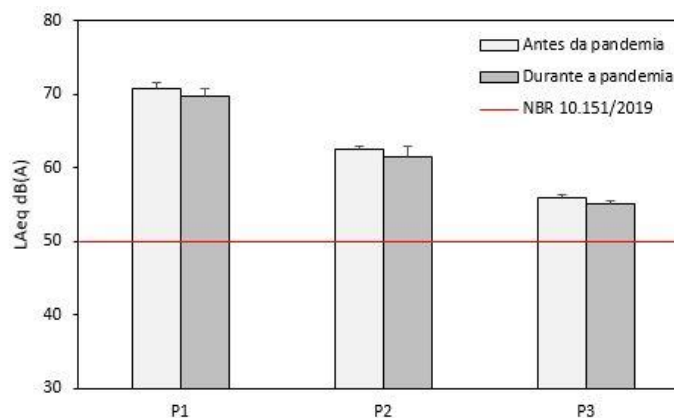


Figura 2 – Valores dos níveis de pressão sonora antes e durante a pandemia.

Pela análise de correlação de Spearman's observa-se que, de acordo com a classificação de Hinkle et al. (2003), houve forte correlação entre os níveis de pressão sonora medidos e o número de veículos leves e motocicletas ( $r=0,82857$ ) e veículos pesados ( $r=0,73561$ ), no entanto, ao nível de significância de 5%, não podemos desconsiderar que  $r$  é diferente de 0, pois  $p>0,05$ .

## CONCLUSÕES

Este trabalho avaliou os níveis de pressão sonora no entorno de um hospital em Sorocaba, antes e durante a pandemia de COVID-19. Verificou-se que houve redução significativa na circulação de veículos durante a pandemia, no entanto não houve diferença significativa no ruído emitido pelas fontes sonoras - veículos - demonstrando que providencias precisam ser tomadas, como, entre outras, aumentar a fiscalização da velocidade dos veículos, a qual observou-se *in situ* ser maior do que a recomenda.

## REFERÊNCIAS

- CHAWLA, S.; BARACH, P.; DWAIHY, M.; KAMAT, D.; SHANKARAN, S.; PANAITESCU, B.; WANG, B.; NATARAJAN, G. A targeted noise reduction observational study for reducing noise in a neonatal intensive unit. **Journal of Perinatology**, v. 37, p. 1060–1064, 2017
- GOZALO, G. R.; ESCOBAR, V. G.; MORILLAS, J. M. B.; GONZÁLEZ, D. M.; MORAGA, P. A. Statistical attribution of errors in urban noise modeling. **Applied Acoustics**, v. 153, p. 20–29, 2019
- HINKLE, D. E.; WIERSMA, W.; JURIS, S. G.; **Applied Statistics for the Behavioral Sciences**. 5<sup>th</sup> ed. Boston: Houghton Mifflin; 2003
- LOUPA, G. Influence of Noise on Patient Recovery. **Current Pollution Reports**, v. 6, p. 1-7, 2020
- MONTES-GONZÁLEZ, D.; BARRIGÓN-MORILLAS, J. M.; ESCOBAR, V. G.; VÍLCHEZ-GÓMEZ, R.; REY-GOZALO, G.; ATANASIO-MORAGA, P.; MÉNDEZ-SIERRA, J. A. Environmental noise around hospital areas: A case study. **Environ.**, v. 6, n. 41, p. 1-19, 2019
- ZANNIN, P. H. T.; FERRAZ, F. Assessment of Indoor and Outdoor Noise Pollution at a University Hospital Based on Acoustic Measurements and Noise Mapping. **Open Journal of Acoustics**, v. 6, n. 4, p. 71–85, 2016