

# VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DE RUÍDO NO AMBIENTE HOSPITALAR

R. S. Lenzion<sup>\*</sup>, M. M. Morveli Espinoza<sup>\*\*</sup>, F. S. Barros<sup>\*</sup>, P. Nohama<sup>\*\*</sup>

<sup>\*</sup>PPGEB/UTFPR, Curitiba, Brasil

<sup>\*\*</sup>CPGEI/UTFPR, Curitiba, Brasil

e-mail: regilenzion@yahoo.com.br

**Resumo:** Nos últimos anos, a poluição sonora vem se tornando um problema social significativo que deve ser enfrentado em prol do bem-estar da população. O ambiente hospitalar está incluso nesta realidade, já que o nível de ruído pode ultrapassar os limites estabelecidos, dependendo das atividades e dos equipamentos utilizados. O objetivo deste trabalho é avaliar o nível de ruído no ambiente hospitalar. Para isso, foram seguidas as diretrizes estabelecidas na norma ABNT NBR 10151 e os valores resultantes foram comparados com os valores de nível sonoro aceitável, fornecidos pela norma ABNT NBR 10152. O estudo foi realizado nos períodos diurno e noturno em cinco setores de dois hospitais de Curitiba. Os resultados mostram que os níveis de ruído excedem consideravelmente aos valores máximos permitidos. Portanto, deve haver uma maior preocupação sobre a incidência, prevalência, controle e prevenção dos ruídos no ambiente hospitalar.

**Palavras chave:** ruído ambiental, hospital, limite ocupacional, avaliação de ruído.

**Abstract:** Nowadays, noise has become a significant problem that must be attacked for the welfare of the population. The hospital environment is included in this reality, since noise level may exceed established limits depending on the activities and the used equipment. The objective of this study is to assess the level of noise in hospitals. For this evaluation we followed the guidelines established by the standard ABNT NBR 10151 and the resulting values were compared with the values of acceptable noise level, provided by the standard ABNT NBR 10152. The study was conducted during daytime and nighttime periods in five services of two hospitals in Curitiba. The results show that the noise levels considerably exceed the maximum permissible values. It is concluded that there should be a greater concern about the incidence, prevalence, prevention and control of noise in the hospital environment.

**Keywords:** environment noise, hospital, occupational limit, evaluation of noise.

## Introdução

O ruído é um componente ambiental estressante conhecido por provocar efeitos fisiológicos e psicológicos na população [1]. Atualmente, a poluição

sonora ambiental tem se incrementado e beira o intolerável em muitos dos lugares e ambientes onde se trabalha, estuda, ou se desenvolve alguma atividade.

O corpo humano responde ao ruído da mesma forma como responde ao estresse, podendo ocasionar danos à saúde [2]. Elevados níveis de ruído interferem na comunicação, podendo provocar perda da audição, irritabilidade, fadiga, dores de cabeça, elevação da frequência cardíaca e pressão arterial, vasoconstrição periférica, aumento da secreção e mobilidade gástrica, contração muscular, etc.

O aumento do ruído também é percebido no interior dos hospitais. Os consequentes distúrbios provocados pelo nível de ruído em pacientes hospitalizados podem levar a sérios problemas de saúde, tanto para os pacientes quanto para os trabalhadores [3][4]. Assim, em 1996, foi criada a lei Nº 1.065, que determina os níveis de ruído aceitáveis, segundo as normas da ABNT NBR 10151 e ABNT NBR 10152.

Portanto, um ambiente calmo e agradável pode beneficiar tanto o paciente quanto a equipe hospitalar. Os profissionais de saúde experimentarão menos cansaço e menos estresse psicológico e os pacientes podem ter uma recuperação mais rápida [5].

Neste trabalho, efetuou-se a medição dos ruídos em cinco ambientes de dois hospitais com mais de 100 leitos, da cidade de Curitiba/PR, visando verificar se os níveis de ruído presentes excediam aos limites preconizados na norma ABNT NBR 10152 [6], que dispõe sobre os níveis de ruído para conforto acústico. Os ambientes escolhidos são áreas representativas de amostragem e estão presentes nos dois hospitais.

## Materiais e métodos

As coletas do nível de pressão sonora (NPS) foram feitas utilizando o decibelímetro da marca Instrutherm Modelo DEC-430. O instrumento está em conformidade com as normas IEC-651 tipo 2 [7] e ANSI S1 [8]. As configurações para realização das coletas seguiram as recomendações da norma ABNT NBR 10151 [1] sobre avaliação do ruído em áreas habitadas:

Ponderação: A

Tempo de resposta: *fast*

Intervalo: nível baixo LO (35~100 dB)

O procedimento de coleta seguiu o recomendado na norma ABNT NBR 10151 [1]. Esta norma define o método para a medição de ruído em ambientes internos

e externos. O método de avaliação envolve as medições do nível de pressão sonora equivalente (Leq), em decibéis ponderados em "A", comumente chamado dB(A).

Seguindo a norma, as medições foram efetuadas em pontos afastados do piso, paredes e qualquer outra superfície ou móvel, adotando valores superiores a um metro. O valor final do nível de pressão sonora de um ambiente foi calculado pela média aritmética de, no mínimo, três posições distintas, as quais estavam afastadas entre si em pelo menos um metro.

O decibelímetro utilizado não fornece o valor do nível de pressão sonora equivalente (Leq); por isso, os valores do Leq foram calculados conforme o Anexo A da ABNT NBR 10151. Este anexo apresenta um método alternativo para o cálculo do nível de pressão sonora equivalente, Leq, quando o medidor de nível de pressão sonora não dispõe dessa função. Neste caso, o nível de pressão sonora equivalente, Leq, em dB(A), deve ser calculado utilizando a Equação (1):

$$Leq = 10 \log \left( 1. n^{-1} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{Li}{10}} \right) \quad (1)$$

onde Li é o nível da pressão sonora, em dB, coletado a cada 10s, durante o tempo de medição do ruído; e n (no presente estudo, igual a 5) é o número total de leituras.

Em resumo, para cada ambiente foram realizadas medições em pelo menos três pontos afastados cada um em pelo menos um metro. E em cada ponto de medição foram feitas cinco leituras a cada 10s. Finalmente, o valor final do nível de pressão sonora do ambiente foi calculado usando a média aritmética.

Os ambientes avaliados foram: a Unidade de Terapia Intensiva (UTI), o Centro Cirúrgico (CC), a Sala de Recuperação Pós-Anestésica (REPAI), a Central de Material Esterilizado (CME) e a Unidade de Internação Clínica.

As medições foram realizadas nos períodos diurno e noturno, tendo em vista que os valores permitidos pela norma ABNT NBR 10152 são distintos para cada período. E também porque a atividade e o movimento são mais intensos no período diurno e é neste período que os dois centros cirúrgicos funcionam. Ademais, o barulho externo como construções e trânsito também influenciam muito mais no período diurno.

## Resultados

A Tabela 1 mostra os resultados obtidos no Hospital 1 (H1), referentes ao nível de pressão sonora equivalente final (ou seja, a média aritmética dos valores obtidos em pelo menos três posições distintas) em cada um dos ambientes escolhidos para fazer o estudo. Mostra-se também os valores da curva de avaliação de ruído, segundo a norma ABNT NBR 10152 [2]. Este hospital atende clientes de convênios e particulares. A Tabela 2 apresenta os valores resultantes para o segundo hospital (H2). Este atende exclusivamente SUS. Em ambas as tabelas, os valores destacados representam aqueles que condizem ao

conforto acústico.

A Figura 1 apresenta o gráfico da variação dos níveis de pressão sonora durante os períodos diurno e noturno no primeiro hospital avaliado (H1); os quais são comparados com os níveis estabelecidos na norma ABNT NBR 10152, nível sonoro de conforto e nível sonoro aceitável. A Figura 2 mostra o gráfico das variações dos níveis de pressão sonora para o segundo hospital avaliado (H2).

Tabela 1: Hospital 1 (H1) - Níveis de pressão sonora equivalente (Leq) e valores da curva de avaliação de ruído (NC), tanto noturno quanto diurno. Os valores ressaltados estão dentro da faixa recomendada.

Área	Leq dB(A)		NC	
	Dia	Noite	Dia	Noite
UTI	59	60	50	50
Centro cirúrgico	62	51	55	40
REPAI	64	41	55	30
CME	73	64	65	55
Un. internação Clínica	61	48	55	40

Tabela 2: Hospital 2 (H2) - Níveis de pressão sonora equivalente (Leq) e valores da curva de avaliação de ruído (NC), tanto noturno quanto diurno. Os valores ressaltados estão dentro da faixa recomendada.

Área	Leq dB(A)		NC	
	Dia	Noite	Dia	Noite
UTI	70	65	60	55
Centro cirúrgico	53	47	45	35
REPAI	45	42	35	35
CME	87	74	70	65
Un. internação Clínica	64	55	55	45

Na Tabela 3, indicam-se os valores médios dos níveis de ruído em ambos os hospitais e, na Figura 3, pode-se observar as diferenças dos níveis de ruído.

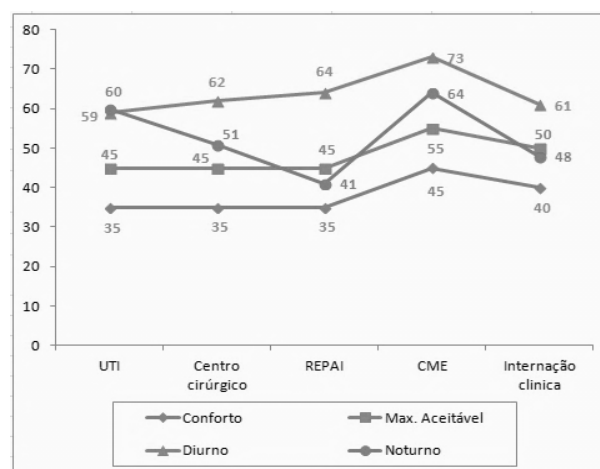


Figura 1: Hospital 1 (H1) - Comparação dos níveis de pressão sonora finais com o nível de conforto e o nível máximo aceitável estabelecidos na norma NBR 10152.

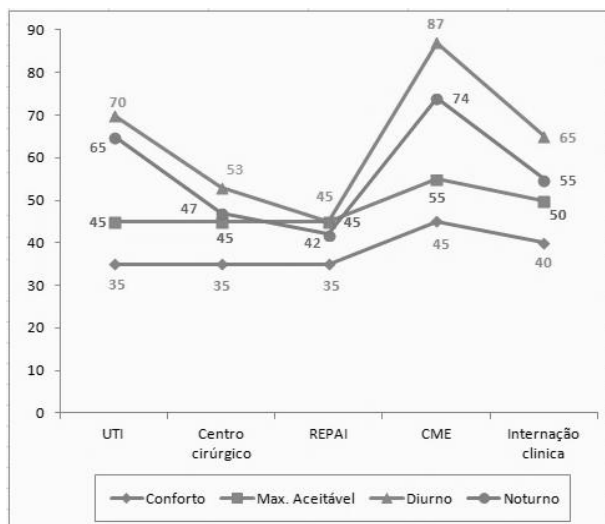


Figura 2: Hospital 2 (H2) - Comparação dos níveis de pressão sonora finais com o nível de conforto e o nível máximo aceitável estabelecidos na norma ABNT NBR 10152.

Tabela 3: Valores médios das medições nos períodos diurno e noturno. Os valores destacados estão dentro da faixa recomendada.

Área	Hospital 1 Média dB(A)	Hospital 2 Média dB(A)
UTI	59,5	67,5
Centro cirúrgico	56,5	50
REPAI	52,5	43,5
CME	68,5	80,5
Un. internação Clínica	54,5	60

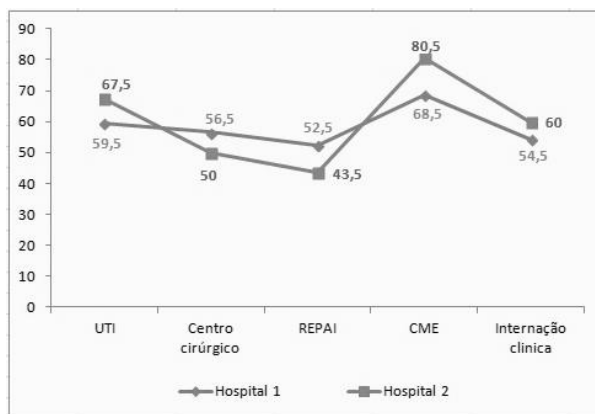


Figura 3: Comparação das médias dos níveis de pressão sonora em ambos os hospitais.

## Discussão

Segundo as recomendações da norma ABNT NBR 10152 os níveis aceitáveis para os diferentes ambientes hospitalares estão entre 35 a 55dB(A).

Conforme os valores descritos na Tabela 1, calculou-se que o nível de ruído, no hospital 1 (H1), apresentou uma média de 63,8dB(A) para o período diurno e de 52,8dB(A) para o noturno. No primeiro caso, o nível de ruído é bem mais alto que o permitido e, no segundo,

pode-se considerar que está no limite sonoro aceitável. Com respeito ao Hospital 2, o nível de ruído apresentou também uma média de 63,8 dB(A) no período diurno e de 56,6 dB(A) para o período noturno, sendo mais alta que para o hospital H1. Pode-se notar que apenas no período noturno do hospital H1 os níveis de ruído estão dentro do intervalo aceitável pela norma. No restante dos casos, os níveis de ruído excedem aos valores máximos permitidos.

Durante o período diurno, as áreas com menor nível de ruído foram a Unidade de Internação Clínica, o Centro Cirúrgico e a UTI. Para uma melhor análise, é importante lembrar que ambos os hospitais estão localizados em áreas de grande movimento urbano, circundados por ruas e avenidas com fluxo intenso. Portanto, além do ruído interno, existe também o ruído externo do trânsito de veículos, de pessoas, obras, etc. Com relação ao Centro Cirúrgico, o nível de ruído pode ser influenciado pelo tipo de cirurgia que está sendo realizada. Por exemplo, no momento que foi coletada uma parte dos dados, no Hospital 1, estava sendo realizada artroplastia de joelho (cirurgia ortopédica), na qual utiliza-se alguns equipamentos de alto ruído.

Em relação à UTI, o número de pacientes internados interfere, de fato, no nível de ruído uma vez que o funcionamento de cada leito está interligado a equipamentos como bombas de infusão, respiradores, monitores, etc. Isto significa que quanto maior o número de pacientes internados, maior o número de equipamentos ligados.

Já a área com maior nível de ruído, em ambos os hospitais, foi definitivamente o CME, devido ao uso de equipamentos como ar comprimido e a máquina termodesinfectora.

Durante o período noturno, as áreas com menor nível sonoro foram a REPAI e a Unidade de Internação Clínica. O fato de não haver cirurgias durante a noite e não ser horário de visitas diminuiu consideravelmente o nível sonoro no Centro Cirúrgico.

É importante ressaltar que a norma ABNT NBR 10152 é uma norma desatualizada publicada em 1987 e corrigida em 1992. Logo, os avanços tecnológicos, o crescimento da população, o maior acesso a meios de consumo, entre outros, interferem nos níveis de ruído atuais.

Outro aspecto relevante é a importância de se ater ao ruído como fator de interferência no ambiente como um todo, já que a maioria dos estudos realizados menciona apenas os níveis de ruído relacionados à saúde ocupacional. No caso dos pacientes que ficam expostos ainda acima da jornada de trabalho, os níveis de ruído interferem na sua recuperação e bem-estar, podendo ocasionar maior tempo de internação devido ao estresse. Já os valores ocupacionais são mais tolerantes.

Estudos sobre o nível de ruído têm sido feitos em alguns hospitais do Brasil. No estudo realizado por Otenio *et al.* [9] num hospital de 222 leitos do Paraná, este apresentou média total de 63,7dB(A). A UTI apresentou uma média do nível de ruído de 62,7dB(A). No centro cirúrgico, o nível de ruído apresentou média

de 59,1dB(A) e o CME apresentou média de 66,0dB(A). O hospital avaliado por Otenio *et al.* [9] tem valores de nível de ruído maiores que os hospitais avaliados no presente estudo (média do H1 =58,3dB(A) e média do H2=60,3dB(A)). Porém, pode-se comprovar que o CME é um dos ambientes com nível mais elevado de ruído dentro do hospital, chegando a picos de mais de 100dB(A).

Já o estudo de Pereira *et al.* [10] concentra-se na medição dos níveis de ruído na UTI de um hospital de São Paulo. Este estudo mostra que o nível de ruído apresentou média de 65,36dB(A). Durante o período diurno a média do Leq foi de 65,23dB(A) e para o período noturno, 63,89dB(A). Estes valores são próximos aos coletados neste estudo.

O estudo de Carvalho *et al.* [1] focaliza-se na medição de ruído numa UTI pediátrica. Foi identificado nível de ruídos de 60 a 70 dB(A), com pico de 120 dB(A). Os níveis mais elevados foram identificados no período diurno. O trabalho de De Campos *et al.* [11] avalia o nível de ruído da sala de parto. Observou-se Leq médio de 69,6 dB(A) em partos normais e 65,4 dB(A) em cesáreas. Já Aurelio *et al.* [2] fizeram medição do ruído em uma UTI Neonatal. A média de nível de ruído registrado foi de 63,2 dB(A).

Tanto nos primeiros trabalhos mencionados quanto nos últimos, nos quais as medições se realizaram em ambientes que não foram considerados neste estudo, pode-se notar que os níveis de ruído excedem aos valores recomendados pela norma ABNT NBR 10152. Embora os últimos trabalhos mostrem resultados em outros ambientes, é importante levá-los em consideração já que formam parte do ambiente hospitalar.

### Conclusão e trabalhos futuros

Os valores resultantes do nível de pressão sonora equivalente em cada uma das áreas avaliadas são em sua maioria superiores aos recomendados pela norma ABNT NBR 10152.

Não houve uma diferença significativa entre os níveis de ruído diurno e noturno, tendendo a ser menor no período noturno, em alguns ambientes.

É importante ampliar e aprofundar a análise, considerando dados relacionados ao número de trabalhadores, o tipo de trabalho realizado, as fontes de ruído, etc., sobretudo, a distribuição temporal do ruído ao longo da jornada de trabalho. Seria também relevante avaliar mais profundamente cada área e gerar um mapa de nível sonoro que propicie a identificação das fontes de ruído e adotar medidas para sua correção e redução.

Outros trabalhos futuros a serem levados em consideração são: (i) expandir o estudo sobre o nível do ruído hospitalar, levando em consideração outras normas como, por exemplo, a NR-15 do Ministério de Trabalho, (ii) aprofundar o estudo levantando dados durante a jornada de trabalho dos médicos/enfermeiros e de alguns pacientes, para assim comparar a exposição ao ruído do médico/enfermeiro/paciente, (iii) além da

NBR10.152, a NBR 12.179 (Tratamento acústico em recintos fechados) será utilizada, tal como especifica a RDC50 de 2002, para avaliar o conforto acústico com base nos materiais utilizados no interior e (iv) considerar os limites da ACGIH (American Conference of Governmental Industrial Hygienists) que especifica os limites de tolerância máxima relacionados com a natureza e o tempo de exposição ao ruído, que não causarão dano à saúde do trabalhador, durante sua vida laboral.

### Referências

- [1] Carvalho WB, Mavilde LGP, Aguiar MAL. Nível de ruídos em uma unidade de cuidados intensivos pediátricos. *J Pediatr (Rio J)* 81.6; 200. p. 495-498.
- [2] Aurélio FS, Tochetto TM. Mensuração do ruído em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. *Acta Pediátrica Portuguesa* 41.2; 2010. p. 64-68.
- [3] Costa GL, De Lacerda ABM, Marques J. Ruído no Contexto Hospitalar: Impacto na Saúde dos Trabalhadores de Enfermagem. *Revista CEFAC*, São Paulo: 2011.
- [4] Holsbach LR, De Conto JÁ, Godoy PCC. Avaliação dos Níveis de Ruído Ocupacional em Unidades de Tratamento Intensivo. *Sociedad Cubana de Bioingeniería*, 2001.
- [5] Otenio M, Cremer E, Turini E. Intensidade de ruído em hospital de 222 leitos na 18ª Regional de Saúde-PR. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia* 73.2; 2007. p. 245-250.
- [6] ABNT NBR 10152:1987. Avaliação do ruído para o conforto acústico. Versão Corrigida:1992.
- [7] IEC 61672-1, Electroacoustics - Sound level meters - Part 1: Specifications. International Electrotechnical Commission (IEC). May 2002. Retrieved 2013-04-29.
- [8] ANSI S1.4-1983 (R 2006) Specification for Sound Level Meters.
- [9] Otenio M, Cremer E, Turini E. Intensidade de ruído em hospital de 222 leitos na 18ª Regional de Saúde-PR. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia* 73.2; 2007. p. 245-250.
- [10] Pereira RP, Toledo RN, Amaral JLG, Guilherme A. Qualificação e quantificação da exposição sonora ambiental em uma unidade de terapia intensiva geral. *Rev. Bras. Otorrinolaringologia* 69(6); 2003. p. 766-771.
- [11] De Campos F, Yoshiko T, Harumi M, Moreira E. Nível de ruído em sala de parto. *Texto & Contexto Enfermagem* 20.2; 2011. p. 287-293.