

# NÍVEIS DE PRESSÃO SONORA EMITIDOS POR EQUIPAMENTOS EM UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA ADULTO

**Lauro César de Oliveira<sup>1</sup>, Maria Belén Salazar Posso<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Prof. Especialista em Enfermagem / Terapia Intensiva.  
Docente e Pós-graduando em Engenharia Biomédica da UNIVAP  
lauro@univap.br

<sup>2</sup> Profa. Dra. em Enfermagem. Coordenadora e Docente do Curso de Enfermagem da UNIVAP  
Coordenadora do Curso de Enfermagem da UNIABC  
mbelen@terra.com.br

UNIVAP - Universidade do Vale do Paraíba / IP&D – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento –, Endereço:  
Av. Shishima Hifumi, 2911 - Urbanova – São José dos Campos – CEP 12244-000 - SP

**Resumo** - Observa-se que o nível de ruído nos hospitais é excessivamente elevado, principalmente no ambiente de UTI, como consequência dos inúmeros alarmes e equipamentos, além da comunicação da própria equipe de saúde. O objetivo deste artigo é analisar os níveis de pressão sonora emitidos pelos equipamentos em unidade de terapia intensiva (UTI) adulto. A medição do ruído ambiental foi realizada na UTI Adulto de um Hospital Público do vale do Paraíba, sendo feito por meio um medidor de pressão sonora digital (modelo 826), fabricado pela HOMIS. Os resultados encontrados nos três períodos: manhã, tarde e noite ficando bem acima do recomendado pela literatura e também pelos órgãos de normatização.

**Palavras-chave:** conforto acústico, unidades de terapia intensiva, hospitais, ruído.

**Área do Conhecimento:** Ciências da Saúde

## LEVELS OF SOUND PRESSURE EMITTED BY EQUIPMENTS AT INTENSIVE THERAPY UNITS FOR ADULTS

**Abstract** - It is observed that the noise level is excessively high in hospitals, specially in Intensive Therapy Units (ITU), as a consequence of a large number of alarms and equipments, besides the communication among the health team. The objective of this paper is to analyze the levels of sound pressure emitted by equipments at ITUs for adults. The measurement of the environmental noise was done in the ITU for adults of a public hospital in the Paraíba Valley, performed by a digital measurement system of sound pressure (model 826), built by company HOMIS. The results found out during the morning, afternoon and evening are quite above those recommended in the literature and by institutions for standardization.

**Keywords:** Acoustic comfort, Intensive Therapy Units, Hospitals, Noise.

**Area of Knowledge:** Health Sciences

### Introdução

A civilização moderna movida pelo crescente avanço tecnológico, tem sido exposta cada vez mais aos ruídos. Constata-se a todo o momento que nos grandes centros urbanos o nível de ruído ultrapassa os níveis recomendados e coloca em risco a integridade física e psicológica dos habitantes (PIMENTEL-SOUZA et al, 1996).

Esses altos níveis de ruído interferem na comunicação, perda de atenção, irritabilidade, fadiga, dores de cabeça, elevação da frequência cardíaca e pressão arterial, vasoconstrição periférica, aumento da secreção e da mobilidade gástrica, contração muscular (HOLSBACH, DE CONTO e GODOY, 1999), tanto nas equipes de profissionais da Unidade de Terapia Intensiva (UTI) como nos pacientes conscientes (FALK e WOODS, 1973).

Constatou-se o aumento do emprego de equipamentos com alarmes sonoros usados para o monitoramento de parâmetros fisiológicos de pacientes graves, o que gerou um acréscimo de ruído sonoro ao ambiente.

Desde 1974, a *United States Environmental Protection Agency* recomenda que os níveis de ruído em hospitais não devem exceder 45dB(A) no período diurno e 35dB(A) no período noturno. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), por meio da NBR-10152, 1987 – Níveis de Ruído para Conforto Acústico, recomenda 35 a 45dB(A) como níveis aceitáveis para diferentes ambientes hospitalares. Estes limites são constantemente ultrapassados, gerando distúrbios fisiológicos e psicológicos, tanto nos pacientes como na equipe de saúde que atua em UTI.

A inexistência de um controle da poluição sonora nos ambientes hospitalares, principalmente nos que atendem pacientes em estado grave,

pode ser um fator negativo para a recuperação destes pacientes. Por isso, determinar a amplitude do ruído da UTI é fundamental para que se possa quantificar este problema e propor medidas que visem sua diminuição.

O objetivo é analisar se os níveis de pressão sonora emitidos pelos equipamentos em unidade de terapia intensiva (UTI) adulto são tão intensos a ponto de causar modificações físicas, fisiológicas e comportamentais nos membros das equipes intensivistas.

## Material e Método

Para a medição do nível de pressão sonora foi utilizado o medidor de pressão sonora digital (modelo 826), fabricado pela HOMIS, cujo peso é de 180 g, medindo 21,7 cm x 4,4 cm x 4,0 cm, com 31/2 dígitos. Possui bateria com autonomia de 50 horas, alimentado por quatro pilhas de 1,5 V, com indicador de limite da potência da mesma. Seu microfone é fixo, devendo ser preservado contra umidade e temperaturas elevadas.

Ainda sobre o medidor, este exibe padrão elétrico IEC651-1979 tipo 2; ANSI S1.4 – 1983 tipo 2 JIS C 1502. Permite escalas de mensuração ponderadas em A e B que abrangem duas faixas, de 35 a 90dB (baixa) e de 75 a 130dB (alta), escala de frequência de 31,5 a 8000 Hz, e o valor medido é em RMS (*Root Mean Square*), isto é, valor médio quadrático.

Efetou-se um pré-teste com o objetivo de definir os locais na UTI para medição da pressão sonora, durante um dia nos períodos da manhã, tarde e noite, colocando-se o decibelímetro sempre perpendicular ao plano do quarto vazio nas seguintes posições: (a) o primeiro ponto de medida foi na cabeceira do leito, no exato local onde o paciente ficaria deitado, (b) no segundo ponto, o decibelímetro foi posicionado com o seu microfone próximo da maçaneta da porta, a uma altura de 1,30m.

Os dados obtidos no pré-teste não foram considerados na pesquisa, apenas serviram para avaliar as medições de pressão sonora antes da coleta, propriamente dita. Este pré-teste evidenciou os melhores parâmetros em relação ao local e posicionamento do medidor para avaliações definitivas. No pré-teste os valores da pressão sonora ultrapassaram os 75 dBA. Dessa forma, para a aferição da pressão sonora utilizou-se a escala de medição de 75 a 130dB, ponderado em A (dBA).

Foram considerados níveis de ruído nos períodos da manhã, tarde e noite, nos horários das 09, 15 e 22 horas, respectivamente, durante cinco minutos, em um determinado dia da semana. As medições foram realizadas no quarto vazio, no leito e próximo à porta; em seguida fez-se a medição do alarme da BIC SAMTRONIC no leito e

próximo à porta, a seguir no monitor cardíaco DIXTAL, no leito e próximo à porta, depois no alarme do respirador 8400 BIRD, no leito e próximo à porta, em seguida no quarto vazio, no leito e próximo à porta.

A escolha desses horários deu-se pela execução de grande número de procedimentos médicos e de enfermagem, representando dessa forma os picos de ruído. A inclusão dos três períodos resultou da preocupação de existirem possíveis diferenças nos níveis de pressão sonora nesses períodos porque são realizadas diferentes atividades. As medições finais foram efetuadas em um dia consecutivo no mês de abril de 2006.

Foram adotados os seguintes registros de intensidade sonora:  $L_{eq}$  (nível de pressão sonora equivalente),  $LF_{Max}$  (nível máximo de pressão sonora),  $LF_{Min}$  (nível mínimo de pressão sonora). Antes do início de cada medição, o aparelho foi calibrado nos moldes sugeridos pelo fabricante para padronização das medidas.

## Resultados

Com o objetivo de facilitar a visualização dos resultados, estes serão apresentados por meio de tabelas. Na Tabela 1 veja os resultados do nível de pressão sonora equivalente ( $L_{eq}$ ) no quarto vazio:

Tabela 1 –  $L_{eq}$  no quarto vazio

Local	Horário	$L_{eq}$ dB
No leito	09h00	63,68
Próximo à porta	09h00	66,12
No leito	15h00	61,74
Próximo à porta	15h00	69,76
No leito	22h00	67,98
Próximo à porta	22h00	73,54

A Tabela 2 apresenta os resultados obtidos do alarme da BIC SAMTRONIC.

Tabela 2 –  $L_{eq}$  BIC SAMTRONIC ST 550T2

Local	Horário	$L_{eq}$ dB
No leito	09h00	63,64
Próximo à porta	09h00	61,14
No leito	15h00	68,78
Próximo à porta	15h00	73,60
No leito	22h00	71,32
Próximo à porta	22h00	71,62

Veja na Tabela 3 –  $L_{eq}$  do alarme do monitor cardíaco DIXTAL DX 2010

Tabela 3 – DIXTAL DX 2010

Local	Horário	$L_{eq}$ dB
No leito	09h00	79,18
Próximo à porta	09h00	81,38
No leito	15h00	79,08

Próximo à porta	15h00	81,32
No leito	22h00	79,30
Próximo à porta	22h00	80,84

A Tabela 4 apresenta os resultados do alarme do respirador 8400 BIRD.

Tabela 4 – Respirador 8400 BIRD

Local	Horário	Leq dB
No leito	09h00	97,44
Próximo à porta	09h00	90,06
No leito	15h00	97,56
Próximo à porta	15h00	89,02
No leito	22h00	97,40
Próximo à porta	22h00	92,84

Na Tabela 5 pode-se ver os resultados do quarto vazio com ar condicionado, o levantamento foi efetuado somente no primeiro horário, ou seja às 09h00.

Tabela 5 – Quarto vazio – ar condicionado

Local	Horário	Leq dB
No leito	09h00	66,80
Próximo à porta	09h00	66,86

## Discussão

O avanço tecnológico que aconteceu nos últimos anos nas UTIs é de grande importância, ao proporcionar um atendimento seguro aos pacientes, contudo, trouxe um aumento no número de equipamentos técnicos, monitorados por alarmes acústicos que, somados ao ruído de fundo criado pela atuação e conversação da equipe de saúde, acabou transformando o ambiente de uma UTI, que deveria ser silencioso e calmo, num ambiente ruidoso e estressante, o que prejudica tanto as funções laborativas da equipe, quanto à recuperação dos pacientes internados.

Os níveis de ruído encontrados excederam os valores máximos de 45dB(A) recomendados pelo *United States Environmental Protection Agency* (1974) e pela ABNT, NBR -10152, 1987, assim como os da *World Health Organization* (1993) que preconiza  $L_{eq}$  de até 40 dB(A) para o período diurno e de 35 dB(A) para o período noturno nos hospitais.

A discrepância entre os nossos achados e o recomendado é importante, porque o nível de pressão sonora em dB(A) é proporcional à intensidade sonora medida em escala logarítmica. Diante desses dados, o que merece destaque é que, segundo a lei da física acústica, um aumento de 10dB(A) reverte no dobro do valor da escala sonora subjetiva. Significa dizer que quando nos deparamos com valores de mais de 20 dB acima do recomendado pela literatura, há a comprovação de um incremento preocupante do nível de ruído (PEREIRA et al., 2003).

No estudo de Mendonza-Sánchez et al. (1996), o nível de ruído encontrado oscilou entre 50 e 59 dB(A) no local que seria considerado menos ruidoso; exceção à UTI, onde os níveis ultrapassaram os 59 dB(A), como consequência dos diversos aparelhos como monitores, bombas de infusão contínua, equipamentos de ventilação mecânica, assim como os alarmes e outras fontes de ruído.

Meyer-Falcke et al. (1994) observaram que o  $L_{eq}$  nunca se apresentou abaixo de 60 dB(A) e o  $L_{max}$  registrado foi superior a 100dB(A), e que esses valores seriam devidos, principalmente aos alarmes dos aparelhos utilizados nessa unidade. Destaca-se em seu trabalho a constatação de que os níveis sonoros foram baixos em situações de urgência e estresse para a equipe de saúde e, em contraste com os registrados em situações de rotina, que eram mais altos.

Nossos achados em relação às aferições do período diurno foram superiores aos de Aitken (1982), que achou valores de  $L_{eq}$  entre 50 e 60 dB(A) durante o dia; além de Bentley et al (1977), que comprovaram a média de 53dB(A) em uma UTI de Londres; enquanto Murthy et al. (1999) conseguiram  $L_{eq} = 77,32$  dB(A).

Já no estudo de Garrido e Moritz (1993) os níveis de ruído encontrados na UTI atingiram 80 dB(A) durante o dia e 70dB(A) durante a noite, mencionando que o nível de ruído está acima do desejável, levando os pacientes internados nesse setor a terem recordações desagradáveis.

Pimentel-Souza et al (1996); Hodge e Thompson (1990) demonstraram em seus estudos que a privação do sono é um problema rotineiro nas UTIs e por esse motivo a qualidade do sono é constantemente prejudicada pelo excesso de ruído e o sono REM é reduzido nesses pacientes. Seria interessante que ocorresse uma diminuição significativa do nível de ruído, especialmente durante a noite.

Bovenzi e Collareta (1984) encontraram valores de  $L_{eq}$  de 53,5 a 57,7 dB(A) referente ao ruído em UTI no período noturno, enquanto Soutar e Wilson (1986), encontram a média do nível sonoro de 66dB(A), valor abaixo da média calculada em nosso estudo, o que demonstra que o sono dos pacientes foi seriamente afetado pelo ruído durante a noite.

Níveis acústicos extremamente elevados como 70 dB(A) foram observados durante a noite, de acordo com o estudo de Garrido e Moritz (1999), capazes de causar alterações fisiológicas e psicológicas nos pacientes e na equipe de saúde que desenvolve suas atividades profissionais nas UTIs.

Esses autores destacaram a importância de se reestruturar o funcionamento das UTIs para que o paciente internado receba um atendimento

completo, isto é, do ponto de vista clínico e psicológico.

A precaução quanto ao ruído deve ter início antes da instalação e compra de equipamentos e operação destes, porque mudanças posteriores podem ser muito dispendiosas. Certas fontes de ruído como o inevitável uso de oxigênio, equipamentos de sucção ou respiradores não podem ser mudados, porém, como afirmaram Tsiou et al. (1998), estes poderiam ser menos ruidosos.

Por isso, determinar a amplitude do ruído da UTI é fundamental para que se possa quantificar este problema e propor medidas que visem sua diminuição.

## Conclusão

Pode-se afirmar ao término deste artigo, que os resultados encontrados no que se refere ao conforto acústico da UTI adulto avaliada foi preocupante, ocorrendo uma exposição ao ruído, acima dos níveis recomendados pela literatura e, também pelos órgãos de normatização.

Sendo assim, as fontes geradoras de ruído devem ser identificadas de maneira mais cuidadosa, de forma que esses dados sejam usados como parâmetros para que os responsáveis tomem medidas que minimizem os níveis de ruído para valores mais aceitáveis, cuidando da harmonia do ambiente interno.

Já a equipe de enfermagem deve receber um treinamento para a conscientização do ruído e dos efeitos deste, para que possa desenvolver suas atividades de forma mais efetiva na diminuição da poluição sonora.

Diante deste contexto, pode-se concluir este artigo, sugerindo algumas medidas para a redução dos níveis de ruído, entre elas: criar diferentes categorias de alarmes, objetivando a distinção entre eventos de ameaça à vida e intercorrências de rotina; levantamento e análise periódica do nível de ruído das UTIs; manutenção preventiva dos equipamentos utilizados; maior divulgação dos dados de pesquisa, com o objetivo de conscientizar e orientar a equipe profissional a respeito dos possíveis efeitos auditivos e não auditivos da exposição aos níveis elevados de ruído e, quando possível trocar os alarmes acústicos por visuais.

## Referências

– HOLSBACH, R.L.; De CONTO, A. J.; GODOY, C.C.P. Avaliação dos níveis de ruído ocupacional em unidades de tratamento intensivo. In: Congresso de Engenharia Biomédica da UFRGS, 2001. Anais. Porto Alegre: UFRGS, 2001.

– FALK, A.S.; WOODS, N.F. Hospital noise – levels and potential health hazards. *N England J Med* 1973; 289(15):774-81.

– ASSOCIAÇÃO Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Avaliação do ruído para conforto acústico - NBR 10152.. Rio de Janeiro, Dez, 1987.

– UNITED States Environmental Protection Agency. Information on levels of environmental noise requisite to protect public health and welfare with an adequate margin of safety (Report nº 550-9-74-004), Washington, DC.: Government Printing Office, 1974.

– WORLD Health Organization. Community Noise – Environmental Health Criteria Document. External Review Draft June 1993.

– PEREIRA, R.P.; TOLEDO, R.N.; AMARAL, J.L.G. do e GUILHERME, A. Qualificação e quantificação da exposição sonora ambiental em uma unidade de terapia intensiva geral. *Rev. Bras. Otorrinolaringol.* v.69 n.6, São Paulo nov/dez. 2003.

– MENDOZA-SÁNCHEZ, R.S.; ROQUE-SÁNCHEZ, R.H.; MONCADA-GONZÁLEZ, B. Nivel de ruído em uma institucion hospitalaria de asistencia y docencia. *Gac Méd Mex* 1996; 132:127-33.

– MEYER-FALCKE, A.; RACK, R.; EICHWEDE, F.; JANSING, P.J. How noisy are anaesthesia and intensive care medicine? Quantification of the patients stress. *Eur J Anaesthiol* 1994; 11:407-11.

– AITKEN, R.J. Quantitative noise analysis in a modern hospital. *Arch Environ Health* 1982; 37(6):361-4.

– BENTLEY, S.; MURPHY, F.; DUDLEY, H. Perceived noise in surgical wards and an intensive care area: an objective analysis. *Br Med J* 1977; 2:1503-6.

– MURTHY, V.S.N.; MALHOTRA, S.J.; BALA, I.; e RAGHUNATHAN, M. Detrimental effects of noise on anaesthetists. *Can J Anaesth* 1995; 42(7):608-11.

– GARRIDO, A.G.; MORITZ, R.D. A poluição Sonora dentro da terapia intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva* 1999; 11(1):7-9.

– PIMENTEL-SOUZA, F.; CARVALHO, J.C.; SIQUEIRA, A.L. Noise and the quality of sleep in two hospitals in the city of Belo Horizonte, Brazil. *Braz J Med Biol Res* 1996; 29:515-20.

– HODGE, B.; THOMPSON, J.F. Noise pollution in the operating theatre. *Lancet* 1990; 355:891-4.

– BOVENZI, M.; COLLARETA, A. Noise levels in a hospital. *Ind Health* 1984.

– SOUTAR, R.L.; WILSON, J.A. Does hospital noise disturb patient? *Br Med J* 1986; 292:305.

– TSIU, C. et al. Noise sources and levels in the Evgenidion Hospital intensive care unit. *Intens Care Med* 1998; 24:845-7.