

Qualificação e quantificação da exposição sonora ambiental em uma unidade de terapia intensiva geral

Qualification and quantification of ambient noise exposure in a general intensive care unit

Raquel Paganini Pereira¹, Ronaldo N. Toledo²,
José Luiz G. do Amaral³, Arnaldo Guilherme⁴

Palavras-chave: unidades de terapia intensiva, medição de ruído, poluição sonora, hospitais.
Key words: intensive care units, noise measurement, sound contamination, hospitals.

Resumo / Summary

Os níveis de ruído hospitalares encontram-se excessivamente elevados, especialmente no ambiente de UTI, em decorrência dos inúmeros alarmes e equipamentos, além da conversação da própria equipe hospitalar. Diante disso, esse ambiente, que deveria ser silencioso e tranquilo, torna-se ruidoso, transformando-se em um grande fator de estresse e podendo gerar distúrbios fisiológicos e psicológicos tanto nos pacientes como nos funcionários dessa unidade. Objetivo: O objetivo deste estudo foi verificar o nível de pressão sonora equivalente em uma UTI geral, procurando estabelecer o período de maior exposição e comparando os resultados com as recomendações nacionais e internacionais. Forma de estudo: Estudo observacional. Material e Método: Medição do ruído ambiental da UTI do Hospital São Paulo através do analisador de ruído modelo 2260 (Brüel & Kjaer), em período total de 6.000 minutos e aferições a cada 27 segundos, configurado da seguinte forma: tempo de resposta rápido (Fast), medindo em decibel o nível de pressão sonora e usando a ponderação em frequência A, de setembro de 2001 a junho de 2002 e sem o conhecimento dos funcionários do setor. Resultados: O nível de pressão sonora equivalente (L_{eq}) apresentou média de 65,36 dB(A) variando de 62,9 a 69,3 dB(A). Durante o período diurno a média do L_{eq} foi de 65,23 dB(A) e para o período noturno, 63,89 dB(A). O L_{FMax} encontrado foi de 108,4 dB(A) e o L_{FMin} de 40 dB(A). Conclusões: O nível de ruído encontrado nessa UTI está acima do recomendado pela literatura em todos os períodos analisados. Dessa forma, as fontes produtoras de ruído excessivo precisam ser melhor identificadas para que possam ser tomadas as devidas medidas para atenuação desse ruído e tornar esse ambiente um local mais silencioso, beneficiando a função laborativa dos profissionais e a recuperação dos pacientes.

Noise levels in hospitals are excessively high, especially in the ICU environment, because of the numerous alarms and equipment, in addition to the conversation of the hospital staff itself. For this reason, this environment, which should be quiet and calm, has become noisy, thus converting into a major stress factor, likely to cause physiological and psychological disorders in both inpatients and the unit personnel. Aim: The purpose of this study was to assess the equivalent noise pressure level in a general ICU, in an attempt to establish the period of greatest exposure and to compare the results to both domestic and international recommendations. Study design: Observational study. Material and Method: Measure the ambient noise in the ICU of Hospital São Paulo using a noise analyzer model 2260 (Brüel & Kjaer) for a total period of 6.000 minutes, at a rate of one reading every 27 seconds, was carried out with the following configuration: fast response time, measuring the noise pressure level in decibels with A-frequency weighting, from September 2001 to June 2002, without knowledge by the sector personnel. Results: The average equivalent noise pressure level (L_{eq}) was of 65.36 dB(A) ranging from 62.9 to 69.3 dB(A). During the day, the average L_{eq} was of 65.23 dB(A), and at night 63.89 dB(A). L_{FMax} was found to be 108.4 dB(A) and L_{FMin} of 40 dB(A). Conclusions: The noise level found in this ICU is above the recommended by the literature during all the periods examined. Thus, excessive noise sources need to be better identified so that proper steps may be taken to reduce this noise and make this environment more silent, thus improving the professionals' work and the patients' recovery.

¹ Pós-graduanda do curso de Mestrado da UNIFESP-EPM.

² Pós-graduando do curso de Doutorado da UNIFESP-EPM.

³ Professor Livre-docente pela Escola Paulista de Medicina – UNIFESP. Professor Titular da Disciplina de Anestesiologia, Dor e Terapia intensiva da UNIFESP-EPM.

⁴ Doutor em Medicina pela UNIFESP-EPM. Professor Adjunto do Departamento de Otorrinolaringologia e Distúrbios da Comunicação Humana da UNIFESP-EPM.

Instituição: Escola Paulista de Medicina – Universidade Federal de São Paulo – Departamento de Otorrinolaringologia e Distúrbios da Comunicação Humana.

Endereço para Correspondência: A/C Raquel Paganini Pereira – Rua Apeninos, 990 apto 64 Paraíso São Paulo SP 04104-020

Tel (0xx11) 9657-1057

Artigo recebido em 01 de agosto de 2003. Artigo aceito em 04 de setembro de 2003.

INTRODUÇÃO

A poluição sonora ambiental, um problema que começou com a revolução industrial, torna-se hoje onipresente e beira o intolerável. Quase não há locais livres de excesso de ruído. Estamos a ele expostos durante a recreação, em casa, nas ruas e no trabalho¹. Também nos hospitais, os avanços tecnológicos trazem, como consequência, níveis de ruído potencialmente danosos².

Muitos hospitais estão localizados em áreas expostas a fontes de ruído externo, como o trânsito de grandes avenidas, de aeroportos, etc. Parece, todavia, que muito do ruído no hospital provém mais de dentro, do que de fora desse ambiente, sendo as principais causas de ruído em UTI os equipamentos e a conversação entre a equipe hospitalar³⁻⁵.

Nas instituições hospitalares, as Unidades de Terapia Intensiva (UTI) são locais particularmente afetados. Nelas são empregados muitos equipamentos dotados de alarmes acústicos, essenciais para alertar médicos e enfermeiros de mudanças nas condições clínicas de seus pacientes ou de mau funcionamento dos próprios aparelhos. Assim, esse ambiente, que deveria ser silencioso e tranquilo, torna-se ruidoso e estressante⁵, aumentando a ansiedade e a percepção dolorosa, diminuindo o sono e prolongando a convalescença^{1,6,7}.

De fato, com o objetivo de aumentar a eficiência e segurança, monitora-se mais parâmetros fisiológicos e mais equipamentos são aplicados na rotina clínica⁸. Dentre os exemplos comuns de geradores de ruído, citam-se aspiradores, cardioscópios, oxímetros, ventiladores, saídas de oxigênio e ar comprimido, computadores, impressoras, fac-símiles, telefones, movimentação de móveis, diálogo dos profissionais de saúde entre si e com os doentes¹.

O ruído afeta o estado psicológico dos indivíduos que estão dentro da UTI, causando perturbação do sono, e desorientação nos pacientes e ansiedade nas enfermeiras mais susceptíveis^{9,10}.

Um ambiente calmo e agradável pode beneficiar tanto o paciente como a equipe hospitalar. Os profissionais de saúde experimentarão menos cansaço e menos estresse psicológico; os pacientes sofrerão menos danos psicológicos e fisiológicos e, portanto, terão uma recuperação mais rápida².

Desde 1974 a United States Environmental Protection Agency¹¹ recomenda que os níveis de ruído em hospitais não devem exceder 45 dB(A) no período diurno e 35 dB(A) no período noturno. A Associação Brasileira de Normas Técnicas¹² (ABNT-NBR 10152, 1987) recomenda 35 a 45 dB(A) como níveis aceitáveis para diferentes ambientes hospitalares. Estes limites são freqüentemente ultrapassados, gerando distúrbios fisiológicos e psicológicos, tanto nos pacientes como nos que trabalham no setor^{5,13}.

O ruído e seus efeitos subseqüentes na saúde e na cura das enfermidades têm sido uma preocupação há muitos

anos^{14,15}. Desta forma, determinar a amplitude do ruído da UTI é fundamental para que se possa quantificar este problema e propor medidas que visem sua diminuição.

MATERIAL E MÉTODO

Estudo realizado na UTI Geral de Adultos do Hospital São Paulo com medição do ruído ambiental através do Analisador de Ruído modelo 2260 (Brüel & Kjaer, Dinamarca), equipamento em conformidade com as normas da ABNT (2000), configurado da seguinte forma: tempo de resposta rápido (Fast), medindo em decibel o nível de pressão sonora (NPS) e usando a ponderação em frequência A dB(A). A faixa de medição compreendeu de 40 a 120 dB(A) e o espectro sonoro em bandas de oitava de 31,5 Hz a 8 KHz. As medições do ruído ambiental da UTI foram realizadas entre outubro de 2001 a junho de 2002 em períodos de 8, 12 ou 24 horas, entre 2^{as} e 6^{as} feiras. Em cada período de análise, realizou-se uma medida de ruído a cada 27 segundos, totalizando 6.000 minutos de aferições (Figura 1 e 2).

O equipamento foi sempre colocado aproximadamente no centro do salão da UTI, a 1,5 metros de altura do solo, montado sobre um tripé, aproximando-se da altura da cabeça de um paciente no leito.

O analisador de ruído 2260 armazenou os dados obtidos, registrando todas as ocorrências sonoras ao longo do tempo e posteriormente foram analisados através do programa (Software) da Brüel & Kjaer 7696 (Evidence).

Foram adotados os seguintes registros de intensidade sonora: L_{eq} (nível de pressão sonora equivalente), L_{FMax} (nível máximo de pressão sonora), L_{FMin} (nível mínimo de pressão sonora).

Antes de iniciar cada medição, o aparelho foi calibrado nos moldes sugeridos pelo fabricante para padronização das medições. As medições foram realizadas pelo médico pesquisador sem o conhecimento dos funcionários do local onde estavam sendo realizadas.

RESULTADOS

Com relação à medição do período total (6.000 minutos), o nível de pressão sonora equivalente (L_{eq}) encontrado em nosso estudo apresentou média de 65,36 dB(A) variando de 62,9 a 69,3 dB(A). Os valores do L_{FMax} encontrado foi de 108,4 dB(A) e L_{FMin} de 40 dB(A), conforme Tabela 1, que representam, respectivamente, o valor máximo e o mínimo do nível de pressão sonora atingido.

A média do L_{eq} encontrado, referente ao período diurno, foi de 65,23 dB(A), ao período matutino de 65,85 dB(A) e ao período vespertino de 65,07 dB(A) (Tabela 2).

Na Tabela 3 verificamos que a média do L_{eq} referente ao período noturno (18:00 as 06:00 horas) foi de 63,89 dB(A). No primeiro período (18:00 as 24:00 horas) verificamos 65,52 dB(A) e no segundo período (24:00 as 06:00 horas) 59,84 dB(A).

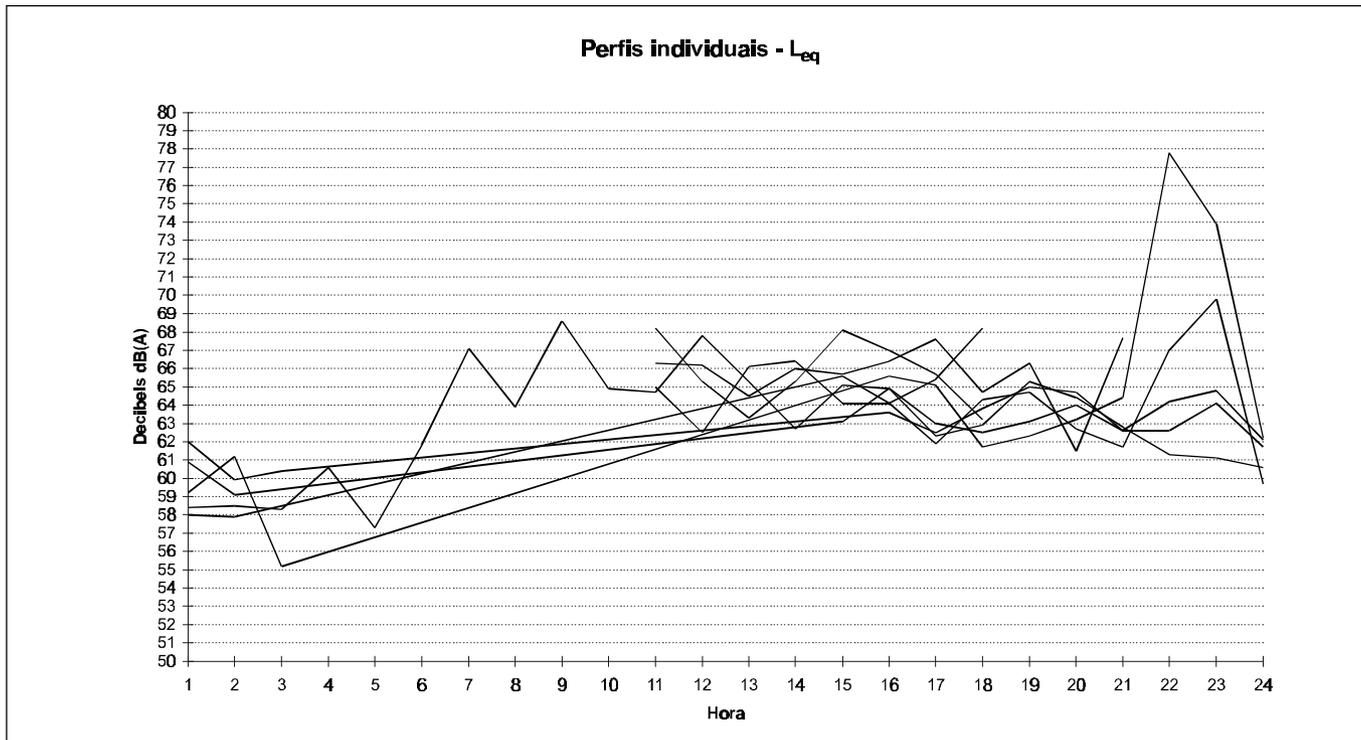


Figura 1. Perfis individuais do L_{eq} em dB(A) nas diferentes medições.

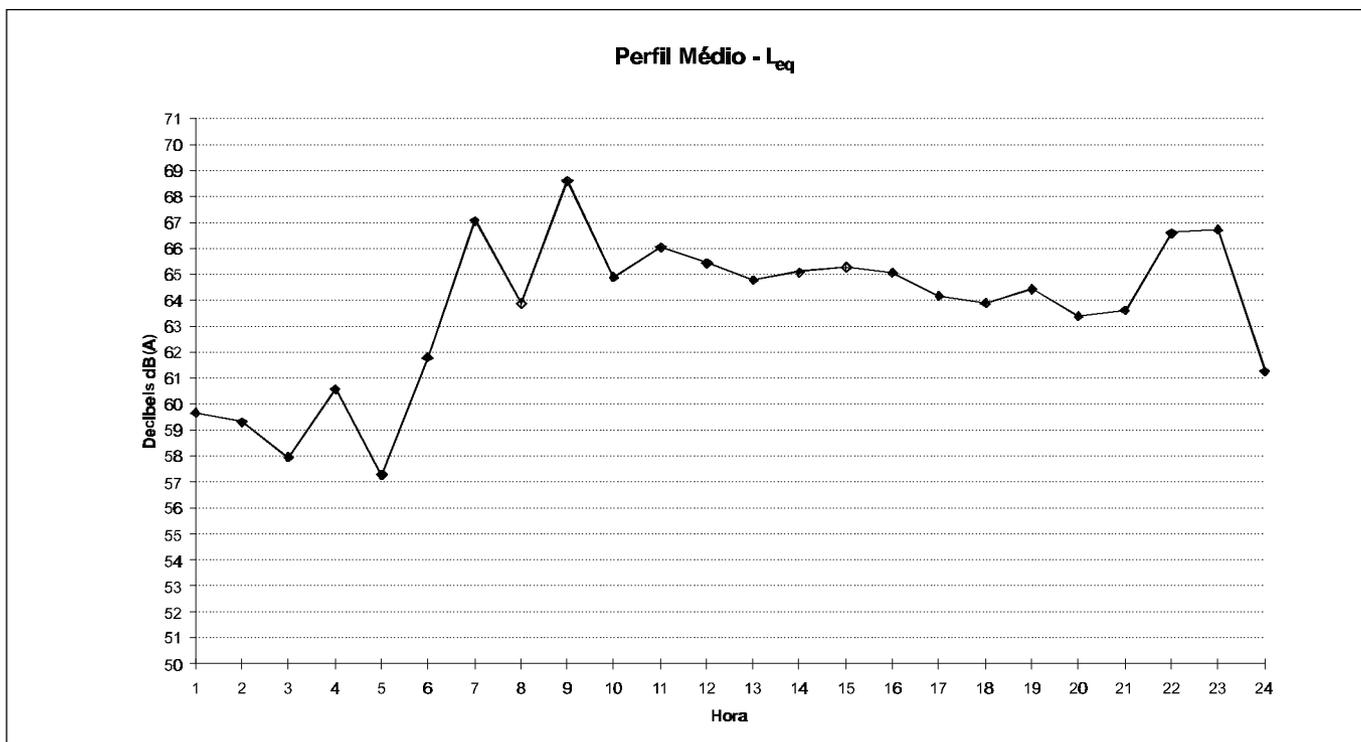


Figura 2 - Perfil médio do L_{eq} em dB(A) das medições realizadas em 24 horas.

Tabela 1. Valores médios, máximos e mínimos em dB(A) das aferições do ruído ambiental em um período total de 6000 minutos.

	L_{eq}	L_{FMax}	L_{FMin}
Média	65,36	100,43	48,30
Máximo	69,3	108,4	52,7
Mínimo	62,9	89,7	40

Tabela 2. Valores em dB(A) das aferições do ruído ambiental nos períodos diurno, matutino e vespertino.

	L_{eq} (média)	L_{FMax}	L_{FMin}
Diurno (6 às 18 hs)	65,23	100,9	40
Matutino (6 às 12 hs)	65,85	100,9	40
Vespertino (12 às 18 hs)	65,07	100,8	52,7

Tabela 3. Valores em dB(A) das aferições do ruído ambiental nos períodos noturno, primeiro período e segundo período.

	L_{eq} (média)	L_{FMax}	L_{FMin}
Noturno (18 às 6 hs)	63,89	108,4	40
1º período (18 às 24 hs)	65,52	108,4	40
2º período (24 às 6 hs)	59,84	89,7	40

DISCUSSÃO

Se por um lado, o avanço tecnológico ocorrido nos últimos anos nas UTIs tornou-se muito importante para proporcionar um melhor atendimento aos pacientes, por outro, tem trazido um aumento do número de equipamentos técnicos, monitorados por alarmes acústicos que, somados ao ruído de fundo criado pela atuação e conversação da equipe de profissionais, acabam transformando o ambiente de uma UTI, que deveria ser calmo e silencioso, num ambiente ruidoso e estressante, prejudicando tanto as funções laborativas da equipe, quanto a recuperação dos pacientes internados.

Como os níveis de ruído variam de maneira aleatória no tempo, costuma-se medir este nível equivalente (L_{eq}), expresso em dB, que representa a média da energia sonora durante um intervalo de tempo¹⁶.

O nível de ruído encontrado em nosso estudo apresentou média de 65,36 dB(A), que excede os valores máximos de 45 dB(A) recomendados pela United States Environmental Protection Agency¹¹ (1974) e pela ABNT¹² (1987), assim como os da World Health Organization¹⁷ (1993) que recomenda L_{eq} de até 40 dB(A) para o período diurno e de 35 dB(A) para o período noturno nos hospitais.

A diferença entre os nossos achados e o recomendado é particularmente importante, pois o nível de pressão sonora

em dB(A) é proporcional à intensidade sonora medida em escala logarítmica. Dentro desse contexto, um ponto relevante é que, de acordo com a lei da física acústica, um aumento de 10 dB(A) resulta no dobro do valor da escala sonora subjetiva¹⁸. Portanto, nos deparamos com valores de 20 dB acima do recomendado pela literatura, o que demonstra um incremento preocupante do nível de ruído.

Geralmente os níveis de ruído em um hospital tranqüilo⁶ devem encontrar-se entre 40 e 50 dB; em um ambiente intermediário entre 50 a 60 dB e em um ambiente ruidoso, como o que observamos, estaria na margem de 60 a 70 dB.

Vários estudos têm demonstrado índices elevados de ruído em UTI, como L_{eq} entre 60 e 65 dB(A) em um hospital na Áustria⁵; níveis sonoros excedendo 55 dB(A) em um hospital da Universidade de Valencia¹⁵, Espanha, e 68,0 dB(A) em uma UTI de um hospital em Manitoba¹⁹, Canadá, consolidando a idéia de que a poluição sonora na UTI não é um problema limitado a um único país ou a uma cultura.

No estudo de Mendoza-Sánchez et al.³ o nível de ruído encontrado oscilou entre 50 e 59 dB(A) no local que seria considerado moderadamente ruidoso; exceção a UTI, onde os níveis ultrapassaram os 59 dB(A), devido ao uso de diversos aparelhos como monitores, bombas de infusão contínua, equipamentos de ventilação mecânica, assim como alarmes e outras fontes de ruído.

Os níveis de ruído também podem ser analisados através das medidas de suas fontes geradoras²⁰ como: discussões da equipe hospitalar e quedas de objetos no chão (principalmente metálicos) atingindo valores de 75 a 92 dB(A), respiradores registrando 49 a 72 dB(A), e níveis de ruído (L_{eq}) variando de 60,3 a 67,4 dB(A).

Meyer-Falcke et al.¹⁴ observaram que o L_{eq} nunca se apresentou inferior a 60 dB(A) e o L_{max} registrado foi superior a 100 dB(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 hospitalar e, em contraste, os registrados em situações de rotina encontravam-se mais altos.

Nossos achados em relação as aferições do período diurno foram superiores aos de Aitken⁴, que encontrou valores de L_{eq} entre 50 a 60 dB(A) durante o dia; além de Bentley et al.³, que verificaram média de 53 dB(A) em uma UTI de Londres; enquanto Murthy et al.²¹ obtiveram L_{eq} = 77,32 dB(A).

Analisando o nível acústico de uma UTI na Itália, Bovenzi e Collareta²² encontraram L_{eq} de 56,9 a 61,2 dB(A) durante o dia. Esses valores foram inferiores aos encontrados em nosso estudo, mas ainda assim com níveis preocupantes e acima do recomendado.

No estudo de Garrido e Moritz²³ os níveis de ruído encontrados na UTI atingiram 80 dB(A) durante o dia e 70 dB(A) durante a noite, mencionando que o nível de ruído

está acima do desejável, gerando recordações desagradáveis aos pacientes internados nesse setor.

Inúmeros estudos^{24,25} têm demonstrado que a privação do sono é um problema comum nas UTIs e dessa forma a qualidade do sono é freqüentemente prejudicada pelo excesso de ruído e o sono REM é reduzido nesses pacientes. Diante disso, seria desejável que houvesse uma redução significativa do nível de ruído, especialmente durante a noite.

Bovenzi e Collareta²² encontraram valores de L_{eq} de 53,5 a 57,7 dB(A) referente ao ruído em UTI no período noturno, enquanto Soutar e Wilson¹⁸, encontraram a média do nível sonoro de 66 dB(A), valor acima da média calculada em nosso estudo, o que demonstra que o sono dos pacientes foi seriamente afetado durante a noite pelo ruído.

Níveis acústicos excessivamente elevados como 70 dB(A) foram observados durante a noite, de acordo com o estudo de Garrido e Moritz²³. Esses autores ressaltam a importância de haver uma reestruturação do funcionamento das UTIs para que seja administrado ao paciente internado um tratamento completo, tanto do ponto de vista clínico quanto psicológico.

Em contrapartida, os valores de L_{eq} mais próximos dos recomendados pela literatura foram observados por Aitken⁴, que obteve valor de L_{eq} de 45 dB(A) durante a noite, e Bentley et al.³, que registraram 42,5 dB(A) durante o período noturno mais silencioso.

Um ambiente ruidoso dificulta um descanso confortável causando nos pacientes perturbação do sono, alterações psicológicas com desorientação e até mesmo ansiedade nas enfermeiras mais susceptíveis^{9,21,26}. Além disso, a exposição a ruído intenso pode trazer alterações fisiopatológicas no sistema cardiovascular e, possivelmente, transtornos no ritmo circadiano^{27,28}.

A prevenção do ruído deveria ter início antes da instalação e aquisição de equipamentos ou manuseio destes, pois modificações posteriores podem ser mais onerosas. Algumas fontes de ruído, como o inevitável uso de oxigênio, equipamentos de sucção ou respiradores não podem ser mudados, entretanto, Tsiou et al.²⁰ afirmaram que os alarmes poderiam ser mais silenciosos, especialmente durante a noite.

Pacientes submetidos a internações em UTI podem apresentar distúrbios comportamentais, entre eles a "Psicose de UTI", que são exacerbados pela privação do sono e gerados por condições ambientais, entre eles a exposição a ruídos contínuos²⁹.

Grumet³⁰ considera o controle do ruído em hospitais como uma prioridade, e, ao nosso ver, a fim de prevenir a poluição sonora, deveremos insistir em estudos que demonstrem a excessiva exposição a que estão sujeitos os indivíduos, equipe e pacientes, dentro de uma UTI, para, numa segunda etapa propormos, junto com a equipe, medidas que tornem mais satisfatória a permanência dentro deste ambiente. Medidas simples como fechar as portas, falar suavemente e desligar alarmes assim que possível,

podem reduzir dramaticamente os níveis de ruído⁷.

A fim de tornar esse ambiente de trabalho o mais silencioso e agradável possível, visando o benefício das funções laborativas e a recuperação mais satisfatória dos pacientes, sugerimos a adoção de algumas medidas para garantir a redução dos níveis de ruído, tais como: substituição dos alarmes acústicos por visuais, quando possível; criação de diferentes categorias de alarmes, visando distinguir entre eventos de ameaça à vida e intercorrências de rotina; análise periódica do perfil acústico das UTIs; revisão dos equipamentos utilizados e das atividades dos cuidados aos pacientes e também uma maior divulgação dos achados de pesquisa, conscientizando e orientando a equipe profissional a respeito dos possíveis efeitos auditivos e/ou não auditivos da exposição aos níveis elevados de ruído.

Ao término da análise dos resultados obtidos, pudemos observar que o conforto sonoro da UTI avaliada é bastante deficiente, havendo uma elevada exposição ao ruído, superior aos níveis recomendados pela literatura e pelos órgãos de normatização.

Dessa forma, as fontes produtoras de ruído excessivo precisam ser melhor identificadas para que esses dados sirvam de subsídios aos responsáveis no sentido de que possam ser tomadas as devidas medidas para atenuação dos ruídos em níveis mais aceitáveis.

A contribuição de cada um deve ser estabelecida de modo que medidas mais eficientes para sua redução possam ser adotadas, pois o ruído no ambiente de trabalho origina-se de várias fontes.

A equipe hospitalar deve estar consciente do ruído e dos efeitos deste, para que possa atuar de maneira mais efetiva na redução da poluição sonora.

Assim, acreditamos que a UTI se tornará um ambiente mais silencioso e tranquilo, beneficiando tanto a função laborativa dos profissionais como a recuperação dos pacientes.

CONCLUSÕES

- 1- Não houve diferença significativa entre o nível de exposição do ruído diurno x noturno, apresentando tendência a ser menor no período noturno.
- 2- Em todos os períodos analisados o nível de ruído encontrado nesta UTI está consideravelmente acima do recomendado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Falk AS, Woods NF. Hospital noise – levels and potential health hazards. *N Engl J Med* 1973; 289(15):774-81.
2. Kam PC, Kam AC, Thompson JF. Noise pollution in the anesthetic and intensive care environment. *Anaesthesia* 1994; 49:982-6.
3. 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.

4. Aitken RJ. Quantitative noise analysis in a modern hospital. *Arch Environ Health* 1982; 37(6):361-4.
5. Balogh D, Kittinger E, Benzer A, Hack JM. Noise in ICU. *Intens Care Med* 1993; 19:343-6.
6. Minckley BB. A study of noise and its relationship to patient discomfort in the recovery room. *Nurs Res* 1968; 17(3):247-50.
7. Hilton A. The hospital racket: how noisy is your unit? *Am J Nurs* 1987; 59-61.
8. Cropp AJ, Woods LA, Raney D, Bredle DL. Name that one. The proliferation of alarms in the intensive care unit. *Chest* 1994; 105(4):1217-20.
9. Topf M, Dillon E. Noise-induced stress as a predictor of burnout in critical care nurses. *Heart Lung* 1988; 17(5):567-74.
10. Jones C, Griffiths RD, Humphris G. Disturbed memory and amnesia related to intensive care. *Memory* 2000; 8(2):79-94.
11. 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.
12. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Níveis de ruído para o conforto acústico: NBR-10152. Rio de Janeiro; 1987.
13. Mendoza-Sánchez RS, Roque-Sánchez RH, Moncada-González B. Nivel de ruido en una institución hospitalaria de asistencia y docencia. *Gac Méd Méx* 1996; 132:127-33.
14. Meyer-Falcke A, Rack R, Eichwede F, Jansing PJ. How noisy are anaesthesia and intensive care medicine? Quantification of the patients stress. *Eur J Anaesthesiol* 1994; 11:407-11.
15. Bayo MV, García AM, García NA. Noise levels in an urban hospital and workers' subjective responses. *Arch Environ Health* 1995; 50(3):247-51.
16. Santos UP, Matos MP, Morata TC, Okamoto VA. Ruído – riscos e prevenção. São Paulo: Editora Hucitec 1999. p.7-23.
16. World Health Organization – Community Noise – Environmental Health Criteria Document. External Review Draft, June 1993.
17. Soutar RL, Wilson JA. Does hospital noise disturb patient? *Br Med J* 1986; 292:305.
18. Yassi A, Gaborieau D, Gillespie I, Elias J. The noise hazard in a large health care facility. *J Occup Med* 1991; 33(10):1067-70.
19. Tsiou C, Eftymiatis D, Theodossopoulou E, Notis P, Kiriakov K. Noise sources and levels in the Evgenidion Hospital intensive care unit. *Intens Care Med* 1998; 24:845-7.
20. Murthy VSSN, Malhotra SK, Bala I, Raghunathan M. Detrimental effects of noise on anaesthetists. *Can J Anaesth* 1995; 42(7):608-11.
21. Bovenzi M, Collareta A. Noise levels in a hospital. *Ind Health* 1984; 22:75-82.
22. Garrido AG, Moritz RD. A poluição sonora dentro da terapia intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva* 1999; 11(1):7-9.
23. Topf M, Davis JE. Critical Care unit noise and rapid eye movement (REM) sleep. *Heart Lung* 1993; 22(3):252-8.
24. Pimentel-Souza F, Carvalho JC, Siqueira AL. 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.
25. Hodge B, Thompson JF. Noise pollution in the operating theatre. *Lancet* 1990; 355:891-4.
26. Meyer TJ, Eveloff SE, Bauer MS, Schwartz WA, Hill NS, Millman RP. Adverse environmental conditions in the respiratory and medical ICU settings. *Chest* 1994; 105(4):1211-5.
27. Caramori CRA, Caramori PRA, Caramori MLA, Brunstein CG, Kopstein J. Ruído: Fator de risco na gênese da hipertensão arterial? *Rev HCPA & Fac Med Univ Fed Rio Gd do Sul* 1989; 9:45-8.
28. Hansell HN. The behavioral effects of noise on man: the patient with "intensive care unit psychosis". *Heart Lung* 1984; 13(1):59-65.
29. Grumet GW, MD. Sounding board: Pandemonium in the modern hospital. *N Engl J Med* 1993; 328(6):433-7.