

Rui de Alencar Sampaio Neto<sup>1</sup>,  
 Fabrício Olinda de Souza Mesquita<sup>2</sup>,  
 Marçal Durval Siqueira Paiva  
 Junior<sup>3</sup>, Francimar Ferrari Ramos<sup>4</sup>,  
 Flávio Maciel Dias de Andrade<sup>5</sup>,  
 Marco Aurélio de Valois Correia  
 Junior<sup>6</sup>

1. Fisioterapeuta do Hospital Miguel Arraes - Recife (PE), Brasil
2. Fisioterapeuta do Hospital Esperança - Recife (PE), Brasil.
3. Médico do Hospital Esperança - Recife (PE), Brasil.
4. Mestre, Fisioterapeuta do Serviço de Fisioterapia em Unidade de Terapia Intensiva do Hospital Esperança - Recife (PE), Brasil.
5. Mestre, Fisioterapeuta do Serviço de Fisioterapia do Hospital Esperança Recife (PE), Brasil.
6. Mestre, Fisioterapeuta do Hospital Esperança - Recife (PE), Brasil. Professor dos Cursos de Fisioterapia das Faculdades Maurício de Nassau – Recife (PE) e da Universidade de Pernambuco (UPE) – Petrolina (PE). Brasil

Recebido do Hospital Esperança - Recife (PE), Brasil

Submetido em 18 de Julho de 2010  
 Aceito em 18 de Novembro de 2010

#### Autor para correspondência:

Marco Aurélio de Valois Correia Junior  
 Hospital Esperança - Setor UTI  
 Rua Antonio Gomes de Freitas, 265 -  
 Ilha do Leite  
 CEP: 50070-480 - Recife (PE), Brasil.  
 Fone: (81) 9252-0056  
 E-mail: marcovalois@gmail.com

## Ruídos na unidade de terapia intensiva: quantificação e percepção dos profissionais de saúde

*Noise in the intensive care unit: quantification and perception by healthcare professionals*

### RESUMO

**Objetivo:** Em uma unidade de terapia intensiva, a circulação de pessoas da equipe multidisciplinar e o número considerável de equipamentos e alarmes sonoros deixam o ambiente ruidoso. O objetivo desta pesquisa foi mensurar os níveis de ruídos de uma unidade de terapia intensiva da cidade de Recife e avaliar sua percepção pelos profissionais da unidade.

**Métodos:** Durante uma semana, 24 horas por dia, foi utilizado um decibelímetro para realizar mensurações a cada cinco segundos. Após as aferições, foi aplicado um questionário aos profissionais sobre sua percepção e incômodo causados pelo ruído, e se eles achavam possível reduzir o barulho.

**Resultados:** A média de ruído verificada foi de  $58,21 \pm 5,93$  dB. O período diurno apresentou maiores níveis de ruídos que o noturno ( $60,86 \pm 4,90$  vs  $55,60 \pm 5,98$  dB;  $p < 0,001$ ), assim como os dias úteis quando comparados ao final de se-

mana ( $58,77 \pm 6,05$  vs  $56,83 \pm 5,90$  dB;  $p < 0,001$ ) e a passagem de plantão noturna quando comparada a diurna ( $62,31 \pm 4,70$  vs  $61,35 \pm 5,08$  dB;  $p < 0,001$ ). Dos 73 profissionais que responderam o questionário, 97,3% acham que a unidade de terapia intensiva tem ruído de moderado a intenso, 50,7% se sentem prejudicados pelo barulho e 98,6% acham que é possível reduzir o nível de ruídos.

**Conclusão:** Os níveis de ruídos encontrados estavam acima dos recomendados. Programas preventivos e educativos conscientizando da importância da redução do nível de ruído devem ser estimulados, envolvendo todos os profissionais que compõem a equipe da unidade de terapia intensiva.

**Descritores:** Unidades de terapia intensiva; Ruídos; Controle de ruído; Humanização da assistência hospitalar; Monitorização; Avaliação de resultados (Cuidados de saúde)

### INTRODUÇÃO

Com os avanços tecnológicos na assistência médica destinada aos doentes graves, crescem também os problemas relacionados a um ambiente de trabalho de alta complexidade, como o encontrado em uma unidade de terapia intensiva (UTI). Modernos equipamentos de monitorização e suporte à vida, associados à presença de uma equipe multidisciplinar composta por vários profissionais, tornam a UTI um setor com altos níveis de ruído, gerando insatisfação e desconforto entre os pacientes e profissionais do setor.<sup>(1-3)</sup>

Segundo Aurélio,<sup>(4)</sup> o ruído pode ser conceituado como sendo uma mescla de sons com frequências que não seguem lei precisa e que diferem entre si por valores imperceptíveis ao ouvido humano, ou ainda, como sendo qualquer som que cause nas pessoas efeitos inesperados e desagradáveis.

Em relação aos níveis de ruído, preconiza-se um limiar seguro para o trabalhador

equivalente a 55 dB (decibéis), recomendando a utilização de alguma proteção quando exposto a valores acima deste.<sup>(5,6)</sup> A determinação nº 10.152 da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) estabelece os níveis de ruídos permitidos no horário diurno e noturno, respectivamente, em 45 e 35 dB<sup>(7-9)</sup> Já a Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda o nível médio de 30 dB à noite e 40 dB durante o dia.<sup>(10,11)</sup>

Entre as principais causas de barulho na UTI estão os equipamentos. Estes são dotados de alarmes acústicos para alertar a equipe multiprofissional quanto aos parâmetros monitorizados dos pacientes internados, ou mesmo quanto ao seu mau funcionamento. Os exemplos mais comuns de geradores de ruídos são os aspiradores, oxímetros, ventiladores mecânicos, fontes de oxigênio e ar comprimido, impressoras e telefones.<sup>(1,2,12-16)</sup> Outra importante causa de barulho neste ambiente é a conversação envolvendo os vários profissionais da equipe, acompanhantes e pessoas externas à UTI.<sup>(5,17)</sup>

Estudos no ambiente de terapia intensiva demonstram que altos níveis de ruídos interferem na comunicação, ocasiona perda de atenção, irritabilidade, fadiga, cefaléia, contraturas musculares, elevação da frequência cardíaca e da pressão arterial, além da piora na qualidade do sono, tanto na equipe profissional, quanto nos pacientes.<sup>(1,2,9,14,18-21)</sup>

Devido à falta de monitorização dos níveis de ruídos e dos malefícios que o barulho pode trazer aos pacientes internados e profissionais de uma UTI, o presente estudo teve como objetivo mensurar os níveis destes num ambiente de terapia intensiva e avaliar a percepção dos profissionais a cerca desses.

## MÉTODOS

Trata-se de um estudo transversal, realizado em um hospital terciário de referência da rede particular do Recife - PE, no mês de maio de 2010, após aprovação pelo comitê de ética em pesquisa envolvendo seres humanos da Fundação Altino Ventura, sob o protocolo 004/2010. Todos os profissionais envolvidos no estudo tiveram suas dúvidas acerca da pesquisa elucidadas e assinaram termo de consentimento livre esclarecido (TCLE).

Para a análise dos ruídos, foi utilizado o decibelímetro DL - 4200 da marca ICCEL® (Brasil, Manaus), configurado para tempo de resposta rápida, medindo o nível de pressão sonora (NPS) e analisando a ponderação "A", a qual é mais usada para medir a intensidade do som em um ambiente, simulando a curva de resposta do ouvido humano. A faixa de medida foi ajustada na escala de 30 a 130 dB.

O aparelho foi posicionado aproximadamente a um metro do solo, sobre uma mesa e apoiado em um tripé, localizando próximo ao posto de enfermagem, sem o conhecimento

prévio dos profissionais. O aparelho permaneceu uma semana no ambiente, ligado continuamente 24 horas por dia, realizando medidas a cada cinco segundos.

### Coleta de dados

Durante a semana, a cada vinte e quatro horas, o aparelho era acoplado a um computador equipado com o *software* (*Sound Level Meter*) fornecido pelo aparelho, que armazenou e fez a leitura específica dos dados. Ao final da coleta, os dados foram transferidos para uma planilha no Microsoft Office Excel para análise.

Para análise foram considerados alguns períodos de interesse: o período diurno (7 às 19 horas) comparado ao período noturno (19 às 7 horas); os dias úteis (segunda a sexta) foram comparados ao final de semana (sábado e domingo); horários de passagem de plantão (7:00 h – diurna e 19:00 h - noturna) e os horários de visita familiar (11 às 12 h - matinal, 15 às 16 h - vespertina e 20 às 21 h - noturna).

Após o período da coleta, foi aplicado um questionário adaptado<sup>(4)</sup> na forma de entrevista, aos profissionais que trabalhavam na unidade, envolvendo questões sobre a percepção dos ruídos e se eles se sentiam prejudicados por esses. Também foi perguntado diretamente se eles achavam possível diminuir o nível de ruído. O questionário foi aplicado sempre pelo mesmo pesquisador, previamente treinado, para minimizar as interferências nas respostas.

### Análise estatística

Para analisar as variáveis envolvidas no estudo foram utilizados os softwares SPSS 13.0 para Windows e o Excel 2003. Todos os testes foram aplicados com 95% de confiança. Foi aplicado o teste de normalidade de Kolmogorov-Smirnov, o teste t- Student para comparação entre dois grupos e o teste de análise de variâncias (ANOVA) para mais de dois grupos seguido do pós-teste de Tukey.

## RESULTADOS

Foi realizado um total de 119.960 aferições durante toda a semana e a taxa de ocupação dos leitos da UTI durante a pesquisa foi de 79% num total de 15 leitos. O número total de profissionais fixos presentes por turno na UTI foi em torno de 15. Durante o horário de visita familiar o número de pessoas externas presentes na UTI aumentou em no mínimo oito e no máximo 15 pessoas.

A média de ruído encontrada no período diurno foi significativamente maior que aquela observada no período noturno. Com relação às passagens de plantão, a noturna se mostrou com ruídos mais intensos, enquanto os dias úteis apresentaram maior nível de ruído quando comparados ao

final de semana. O horário de visita familiar com maior nível de ruído foi o vespertino (Tabela 1).

A figura 1 representa o nível de ruído obtido em um dia inteiro de mensuração, comparando os valores obtidos a cada hora aos níveis recomendados para o período diurno e noturno e ao nível máximo considerado aceitável determinados pela ABNT. Foram encontrados valores superiores aos recomendados e em alguns momentos próximos ao limite considerado aceitável.

Participaram da entrevista 73 voluntários sendo 32 homens e 41 mulheres, com média de idade de  $32 \pm 4,8$  anos, incluindo médicos (20,5%), fisioterapeutas (17,8%), enfermeiros (12,3%) e técnicos de enfermagem (49,3%). A percepção desses profissionais a cerca do nível de ruído

**Tabela 1 - Nível de ruído mensurado de acordo com o turno, período da semana, horário de passagem de plantão e horário de visita**

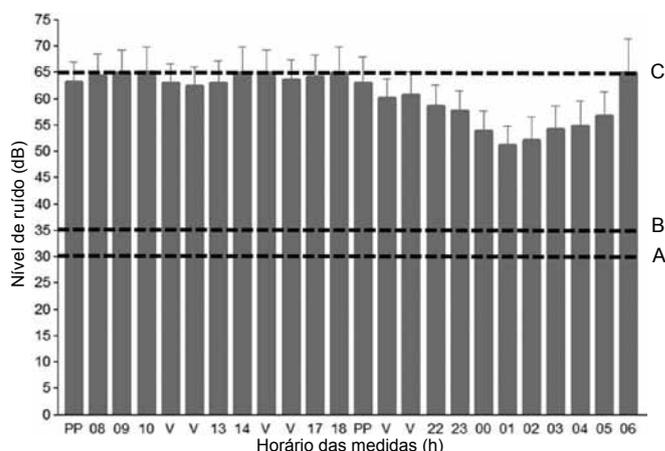
Variáveis	Resultado	Valor de p
Turno		
Diurno	$60,86 \pm 4,90$	$< 0,001^*$
Noturno	$55,60 \pm 5,98$	
Período		
Dias úteis	$58,77 \pm 6,05$	$< 0,001^*$
Final de semana	$56,83 \pm 5,90$	
Passagem de plantão		
Diurna	$61,35 \pm 5,08$	$< 0,001^*$
Noturna	$62,31 \pm 4,70$	
Horário da visita		
Matinal	$60,50 \pm 4,59$	
Vespertina	$62,04 \pm 4,48$	$< 0,001^{**}$
Noturna	$60,05 \pm 4,27$	

Resultados expressos em média  $\pm$  desvio padrão. \*Teste t-student; \*\*Teste one-way ANOVA e pós-teste de Tukey (Comparando-se o horário de visita vespertina aos horários matinal e noturna).

**Tabela 2 - Percepção e impacto dos ruídos nos profissionais da unidade de terapia intensiva**

Variáveis	Médicos	Enfermeiros	Fisioterapeutas	Técnicos de enfermagem	Todos
Nível de ruído					
Pequeno	0 (0)	0 (0)	1 (7,7)	1 (2,8)	2 (2,7)
Moderado/Intenso	15 (100)	9 (100)	12 (92,3)	35 (97,2)	71 (97,3)
Incomoda-se pelo barulho					
Sim	7 (46,7)	6 (66,7)	6 (46,2)	18 (50)	37 (50,7)
Não	8 (53,3)	3 (33,3)	7 (53,8)	18 (50)	36 (49,3)
Acredita na redução do ruído					
Sim	15 (100)	9 (100)	13 (100)	34 (94,5)	71 (97,3)
Não	0 (0)	0 (0)	0 (0)	2 (5,5)	2 (2,7)

Os valores estão expressos como números absolutos (n) e percentuais (%).



A - nível de ruído recomendado para o período noturno de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT; B - nível de ruído recomendado para o período diurno de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas ABNT; C - nível de ruído aceitável de acordo com a Norma Regulamentadora (NR) - 17; PP - passagem de plantão; V - visita de familiares.

**Figura 1 - Nível de ruído referente a um dia da semana, mensurado a cada hora, comparados aos valores normais propostos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas, destacando-se os horários de passagem de plantão diurna (7 h) e noturna (19h) e visita de familiares nos períodos de 11 às 12h, 15 às 16h e 20 às 21h.**

encontra-se na tabela 2. Podemos observar que 97,3% dos entrevistados têm a percepção que a UTI é um ambiente com ruídos de moderado a intenso, 50,7% se sentem prejudicados pelo barulho e 98,6% acham que é possível reduzir o nível de ruídos.

## DISCUSSÃO

O ruído pode perturbar o trabalho, a comunicação, o descanso e o sono dos seres humanos, além de prejudicar ou

provocar reações fisiológicas, psicológicas ou até mesmo patológicas nas pessoas mais suscetíveis.<sup>(1,2)</sup> Para esta pesquisa, os níveis de ruídos encontrados estavam acima dos permitidos pelas normas do país<sup>(11)</sup> e os profissionais que trabalhavam neste ambiente o perceberam como ruidoso.

A OMS recomenda um nível máximo de ruído para o ambiente hospitalar na faixa de 55 dB. A tolerância máxima do ouvido humano é inferior a 80 dB encontrando-se abaixo do ruído produzido em uma avenida barulhenta (100 dB), pela corneta do tipo vuvuzela (120 dB) e por uma turbina de avião (140 dB).<sup>(22)</sup>

Estudos prévios demonstram que a elevação do nível de ruído associa-se à redução da qualidade do sono, através da sua fragmentação e redução dos períodos de sono-REM (*rapid eyes movement* – movimento rápido dos olhos), o que pode contribuir para alterações das funções vitais, incluindo a produção de alguns hormônios, e lentificação do processo de recuperação clínica.<sup>(19-21,23,24)</sup>

Nos últimos anos, os avanços tecnológicos se tornaram importantes para proporcionar um melhor atendimento aos pacientes críticos, porém o aumento no número de equipamentos com alarmes acústicos somado ao ruído da conversação dos profissionais acaba transformando a UTI em um ambiente estressante e barulhento.<sup>(1,2,24-27)</sup>

A exposição prolongada ao barulho pode levar o profissional à perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR), a qual é definida com uma patologia progressiva e de caráter permanente. Quanto maior o tempo de exposição ao ruído, maior será a possibilidade de se observar perda ou redução da capacidade auditiva.<sup>(3,5,11,28)</sup>

Para Cordeiro et al.,<sup>(17)</sup> a literatura especializada demonstra que profissionais expostos ao ruído ocupacional intenso apresentavam três a quatro vezes mais risco de serem vítimas de acidentes de trabalho, quando comparados a profissionais não expostos. Um limite máximo de exposição ocupacional considerado capaz de proteger os trabalhadores da perda auditiva é de 85 db para oito horas de exposição.<sup>(5,11,18)</sup> No presente estudo, esse nível de ruído não foi obtido em nenhum dos momentos analisados.

Para os diferentes ambientes hospitalares, a ABNT recomenda 35 dB no período noturno e 45 dB no período diurno como níveis aceitáveis de ruídos.<sup>(7,8)</sup> Neste trabalho, todas as aferições realizadas encontraram-se acima dos valores permitidos. A partir de 55 dB a OMS recomenda algum tipo de proteção acústica para profissionais. No entanto, a norma regulamentadora do Ministério da Saúde NR17<sup>(29)</sup> preconiza que para o trabalho ser seguramente executado, o ruído aceitável deve ser de no máximo 65 dB. No presente estudo, valores acima deste foram encon-

trados, porém essa exposição não ocorreu por um longo período de tempo.

A média de ruído verificada durante todo este estudo foi de 58,21 ± 5,93 dB. Valores semelhantes foram encontrados em hospitais na Áustria (60 a 65 dB),<sup>(30)</sup> Espanha (55 dB),<sup>(31)</sup> Itália (56,9 a 61,2 dB)<sup>(14)</sup> e na Grécia (60,3 a 67,4 dB),<sup>(32)</sup> evidenciando que a poluição sonora não é apenas um problema local, envolvendo diversos países e culturas.

Pereira et al.,<sup>(1)</sup> encontraram uma média geral de ruído na UTI de 65,36 dB, verificando que o período noturno apresentou ruídos menos intensos que o período diurno. Torres et al.<sup>(5)</sup> observaram valores para os períodos matutino e noturno em UTIs equivalentes a 72,25 dB e 65 dB, respectivamente. Otenio et al.,<sup>(2)</sup> utilizando doze medidas a cada hora, no período de 7 às 19 horas, com tempo médio de um minuto, obtiveram uma média de ruído de 62,7 dB, variando entre 58 e 65 dB. No presente estudo foi encontrada uma média de ruído no período diurno de 60,86 dB e de 55,60 dB durante a noite, fato que pode ser justificado pelo menor número de profissionais no salão da UTI, em virtude dos horários de repouso.

Até o momento, não foram encontrados estudos que analisassem a diferença de ruídos entre os dias úteis e o final de semana. Foi observado neste estudo que os dias úteis são mais barulhentos (58,77 ± 6,05 vs 56,83 ± 5,90 dB: p < 0,001), embora essa diferença não apresente importante relevância clínica. Uma possível explicação para este achado deve-se ao fato de que o hospital em estudo tem uma rotina semanal mais intensa, envolvendo visita de profissionais externos e maior fluxo de pessoas.

Apesar da diferença encontrada nas passagens de plantão noturna e diurna (62,31 vs 61,35 dB, respectivamente) não representar uma variação que possa ser considerada como clinicamente relevante, a disparidade verificada em relação aos valores recomendados justifica uma preocupação com a prevenção destes ruídos. Acredita-se na hipótese de que o aumento no número de profissionais nestes momentos pode ter contribuído para gênese destes ruídos e que muitos dos pacientes ainda estão despertando pela manhã e a rotina normal na UTI ainda não tenha começado, enquanto à noite, esta passagem de plantão ocorre pouco tempo antes do horário de visita noturna, onde os pacientes muitas vezes estão recebendo os últimos cuidados relacionados à higiene pessoal, a fim de receber seus familiares.

Em relação ao questionário aplicado aos profissionais da unidade sobre a percepção dos ruídos, apenas 2,7% dos participantes responderam achar o ambiente de trabalho pouco ruidoso, enquanto 97,3% o consideraram o

ruído moderado a intenso. No entanto, apesar dos profissionais perceberem o ambiente como ruidoso, apenas 50,7% destes acreditam que a exposição ao ruído possa ser prejudicial à saúde. É importante ressaltar que 98,6% dos participantes do questionário acreditam que é possível estabelecer soluções para minimizar esses ruídos.

O presente estudo avaliou o nível de ruído e a percepção dos profissionais de saúde em apenas uma UTI de um hospital geral. A comparação entre o nível de ruído obtido em diversas UTIs, com características físicas, recursos humanos e perfil assistencial diferentes, pode possibilitar a obtenção de resultados que estabeleçam com segurança os fatores que influenciam a geração de ruído, visando à adoção de medidas que possam atenuá-lo.

Não foram encontrados estudos prévios que tivessem avaliado concomitantemente o nível de ruído em UTI e a percepção dos profissionais. Os resultados obtidos nessa pesquisa alertam para o impacto negativo que o excesso de barulho pode exercer sobre profissionais e pacientes, incentivando os gestores a buscarem soluções para tal problema.

## CONCLUSÃO

Para o hospital analisado, o nível de ruído verificado na UTI estava consideravelmente acima do recomendado e era considerado moderado ou intenso pelos profissionais.

## ABSTRACT

**Objective:** The several multidisciplinary team personnel and device alarms make intensive care units noisy environments. This study aimed to measure the noise level of a medical-surgical intensive care unit in Recife, Brazil, and to assess the noise perception by the unit's healthcare professionals.

**Methods:** A decibel meter was used for continuous every five seconds one week noise levels recording. After this measurement, an interview shaped noise perception questionnaire was applied to the healthcare professionals, approaching the discomfort level and noise control possibilities.

**Results:** Mean  $58.21 \pm 5.93$  dB noise was recorded. The morning noise level was higher than at night ( $60.85 \pm 4.90$  versus  $55.60 \pm 5.98$ ,  $p < 0.001$ ), as well as work-days versus weekend ( $58.77 \pm 6.05$  versus  $56.83 \pm 5.90$ ,  $p < 0.001$ ). The evening staff shift change noise was louder than by daytime change ( $62.31 \pm 4.70$  versus  $61.35 \pm 5.08$  dB;  $p < 0.001$ ). Of the 73 questionnaire respondents, 97.3% believe that the intensive care unit has moderate or intense noise levels; 50.7% consider the noise harmful; and 98.6% believe that noise levels can be reduced.

**Conclusion:** The measured noise levels were above the recommended. Preventive and educational programs approaching the importance of noise levels reduction should be encouraged in intensive care units.

**Keywords:** Intensive care units; Noise; Noise levels; Humanization of assistance; Monitoring; Outcome assessment (Healthcare)

## REFERÊNCIAS

- Pereira RP, Toledo RN, Amaral JLG, Guilherme A. Qualificação e quantificação da exposição sonora ambiental em uma unidade de terapia intensiva geral. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2003;69(6):766-71.
- Otenio MH, Cremer E, Claro EMT. Intensidade de ruído em hospital de 222 leitos na 18ª Regional de Saúde - PR. *Rev Bras Otorrinolaringol.* 2007;73(2):245-50.
- Almeida CM. Sobre a poluição sonora [dissertação]. Rio de Janeiro: Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica Audiologia Clínica; 1999.
- Aurelio FS. Ruído em unidade de terapia intensiva neonatal [dissertação]. Santa Maria: Centro de Ciências da Saúde da Universidade Federal de Santa Maria; 2009.
- Torres BO, Fernandes MJM, Félix SSS, Costa ICC. A perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR) na formação acadêmica: conhecimentos e medidas de prevenção. *Odontol Clín Científ.* 2007;6(2):151-4.
- Bayo MV, García AM, García A. Noise levels in an urban hospital and workers' subjective responses. *Arch Environ Health.* 1995;50(3):247-51.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10151: 2000 - Acústica: avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade: procedimento. Rio de Janeiro; 2000.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10152: 1990 - Níveis de ruído para conforto acústico - NB 95. Rio de Janeiro; 1990.
- Macedo ISC, Mateus DC, Costa EMGC, Asprino ACE, Lourenço EA. Avaliação do ruído em Unidades de Terapia Intensiva. *Braz J Otorhinolaryngol.* 2009;75(6):844-6.
- Organização Mundial de Saúde. Le bruit au travail et le bruit ambient. Aide-mémoire. Genève: OMS; 2002
- Diniz INA, Gomes Júnior WM, Araújo GW. Determinação dos níveis de ruído nas unidades de terapia intensiva de dois hospitais de Belo Horizonte, visando uma melhoria na qualidade de vida. In: Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil, 23 a 28 set 2007; Caxambú: Sociedade de Ecologia do Brasil; 2007.
- Sousa FMC. Influência do ruído na comunicação interpessoal: percepção de profissionais de saúde numa unidade de cuidados intensivos [dissertação]. Lisboa: Universidade Aberta; 2006.
- Garrido AG, Moritz RD. A poluição sonora dentro da terapia intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva.* 1999;11(1):7-9.

14. Bovenzi M, Collareta A. Noise levels in a hospital. *Ind Health*. 1984;22(2):75-82.
15. Carvalho WB, Pedreira MLG, Aguiar MAL. Nível de ruídos em uma unidade de cuidados intensivos pediátricos. *J Pediatr (Rio J)*. 2005;81(6):495-8.
16. Allaouchiche B, Duffo F, Debon R, Bergeret A, Chassard D. Noise in the postanaesthesia care unit. *Br J Anaesth*. 2002;88(3):369-73.
17. Cordeiro R, Clemente APG, Diniz CS, Dias A. Exposição ao ruído ocupacional como fator de risco para acidentes do trabalho. *Rev Saúde Pública = J Public Health*. 2005;39(3):461-6.
18. Holsbach LR, De Conto JA, Godoy PCC. Avaliação dos níveis de ruído ocupacional em unidades de tratamento intensivo. In: *Memórias II Congresso Latinoamericano de Ingeniería Biomédica, Habana 2001: Sociedad Cubana de Bioingeniería; 2001 Mai 23-25*.
19. Xie H, Kang J, Mills GH. Clinical review: The impact of noise on patients' sleep and the effectiveness of noise reduction strategies in intensive care units. *Crit Care*. 2009;13(2):208. Review.
20. Bosma KJ, Ranieri VM. Filtering out the noise: evaluating the impact of noise and sound reduction strategies on sleep quality for ICU patients. *Crit Care*. 2009;13(3):151.
21. Stanchina ML, Abu-Hijleh M, Chaudhry BK, Carlisle CC, Millman RP. The influence of white noise on sleep in subjects exposed to ICU noise. *Sleep Med*. 2005;6(5):423-8.
22. Concha-Barrientos M, Campbell-Lendrum D, Steenland K. Occupational noise: assessing the burden of disease from work-related hearing impairment at national and local levels. Geneva: World Health Organization; 2004. (WHO Environmental Burden of Disease Series, No. 9).
23. Brown LK, Arora M. Nonrespiratory sleep disorders found in ICU patients. *Crit Care Clin*. 2008;24(3):589-611, viii.
24. Elliott RM, McKinley SM, Eager D. A pilot study of sound levels in an Australian adult general intensive care unit. *Noise Health*. 2010;12(46):26-36.
25. Siebig S, Kuhls S, Gather U, Imhoff M, Müller T, Bein T, et al. [Noise in intensive care units. Do the alarms for subspecialties differ]. *Anaesthesist*. 2009;58(3):240-2, 244-6. German.
26. Tsara V, Nena E, Serasli E, Vasileiadis V, Matamis D, Christaki P. Noise levels in Greek hospitals. *Noise Health*. 2008;10(41):110-2.
27. Christensen M. Noise levels in a general intensive care unit: a descriptive study. *Nurs Crit Care*. 2007;12(4):188-97.
28. Bitencourt AGV, Neves FBCS, Dantas MP, Albuquerque LC, Melo RMV, Almeida AM, et al. Análise de estressores para o paciente em Unidade de Terapia Intensiva. *Rev Bras Ter Intensiva*. 2007;19(1):53-9.
29. Brasil. Ministério da Saúde. Normas Regulamentadoras aprovadas pela Portaria 3.214 de 08 de junho de 1978. In: *Segurança e medicina do trabalho*. 43a ed. São Paulo: Atlas; 1999. p. 644. (Manuais de legislação Atlas; v. 16)
30. Balogh D, Kittinger E, Benzer A, Hackl JM. Noise in the ICU. *Intensive Care Med*. 1993;19(6):343-6.
31. Santos UP, organizador. Ruído: riscos e prevenção. São Paulo: Hucitec; 1999. p. 7-23.
32. Tsiou C, Eftymiatis D, Theodossopoulou E, Notis P, Kiriakou K. Noise sources and levels in the Evgenidion Hospital intensive care unit. *Intensive Care Med*. 1998;24(8):845-7.