

Nível de ruído em unidade de terapia intensiva neonatal**Noise level in neonatal intensive care unit**Nivel de ruido en una unidad de cuidados intensivos neonatal***Tereza Yoshiko Kakehashi¹, Eliana Moreira Pinheiro², Gilberto Pizzarro³, Arnaldo Guilherme⁴****RESUMO**

Objetivo: Verificar o nível de ruído da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal e identificar suas fontes. **Métodos:** Estudo quantitativo, descritivo e exploratório, conduzido em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal de São Paulo. A coleta de dados ocorreu de abril a maio de 2005, utilizando um dosímetro para 96 horas de registro do nível de pressão sonora e 9 horas de observação, para identificar as fontes de ruído. **Resultados:** Registrou-se Leq entre 61,3 a 66,6 dBA, sendo maior nos dias do final de semana. Os valores dos picos variaram de 90,8 a 123,4 dBC, sendo mais elevados no período noturno. As principais fontes foram: alarme dos ventiladores, dos oxímetros, conversa entre profissionais e pais e outros. **Conclusão:** Considerando os efeitos deletérios do nível elevado de ruído sobre neonatos e equipe de saúde, os resultados demonstram a necessidade de intervenções em algumas rotinas e na conduta dos profissionais e familiares.

Descritores: Ruído; Medição de ruído; Terapia intensiva neonatal; Enfermagem neonatal; Recém-nascido

ABSTRACT

Objective: Determine noise levels in the Neonatal Intensive Care Unit and identify the sources of these noises. **Methods:** Quantitative, descriptive and exploratory study, carried out in São Paulo. Data was collected in April and May of 2005. A dosimeter was used to record a total of 96 hours of measurements. Nine hours of observation were also conducted to identify sources of noise. **Results:** Leq noise levels ranged from of 61.3 to 66.6 dBA and were higher on the weekends. Peak values ranged from 90.8 to 123.4 dBC and the highest values were recorded at night. The sources of the noise were: beeping noises from ventilators and heart rate monitors, conversations between health professional and others. **Conclusion:** The deleterious effects of high levels of noise on newborns and health professionals show the need for interventions in routines and professionals and families' conduct.

Keywords: Noise; Noise measurement; Intensive care, neonatal; Neonatal nursing; Infant, newborn

RESUMEN

Objetivo: Verificar el nivel de ruido de la Unidad de cuidados Intensivos Neonatal (UCIN) e identificar sus fuentes. **Métodos:** Fue conducido en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal de Sao Paulo. Se trata de un estudio cuantitativo, descriptivo y exploratorio. La recolección de datos ocurrió de abril a mayo del 2005, utilizando un dosímetro para 96 horas de registro del nivel de presión sonora y 9 horas de observación, para identificar las fuentes del ruido. **Resultados:** Se registró Leq entre 61.3 a 66,6 dBA, siendo mayor en los días del final de semana. Los valores de los picos variaron de 90,8 a 123,4 dBC, siendo más elevados en el período nocturno. Las principales fuentes fueron: alarma de los ventiladores, de los oxímetros, conversación entre profesionales y padres y otros. **Conclusión:** Considerando los efectos deletérios del nivel elevado de ruído sobre neonatos y el equipo de salud, los resultados demuestran la necesidad de intervenciones en algunas rutinas y en la conducta de los profesionales y familiares.

Descriptores: Ruido; Medición de ruido; Cuidados Intensivos Neonatal; Enfermería neonatal; Recién nacido

* Estudo realizado em um Hospital Universitário Público do Município de São Paulo – São Paulo-(SP), Brasil.

¹ Doutora em Enfermagem, Docente da Universidade São Marcos, São Paulo (SP), Brasil.

² Doutora em Enfermagem, Professora Adjunta da Universidade Federal de São Paulo – UNIFESP – São Paulo (SP), Brasil.

³ Médico do Departamento de Otorrinolaringologia da Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP - São Paulo (SP), Brasil

⁴ Doutor, Professor Adjunto do Departamento de Otorrinolaringologia da Universidade Federal de São Paulo - UNIFESP - São Paulo (SP), Brasil

INTRODUÇÃO

Há evidências científicas que o feto ouve desde o 5º mês⁽¹⁾ e que, embora as estruturas principais do ouvido estejam desenvolvidas com 25 semanas de gestação, elas irão atingir as dimensões das do adulto, um ano após o nascimento⁽²⁾.

Na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) o recém-nascido está submetido a ruídos que são produzidos por ventiladores, incubadoras, monitores, alarmes, aspiradores de secreção, saídas de oxigênio e ar comprimido, telefones, diálogos estabelecidos entre os profissionais e familiares que podem comprometer o bem-estar do bebê e prejudicar seu desenvolvimento. São considerados ruídos, os sons desorganizados e em frequências fisiologicamente incompatíveis com o ouvido humano, que podem produzir lesões físicas, alterações psíquicas e comportamentais⁽³⁻⁴⁾. Os ruídos ambientais normalmente são incidentais, não escolhidos e existem sem o controle de volume, duração, localização ou das relações causa/efeito⁽⁵⁾.

Embora o recém-nascido não possa impor modificações na sonoridade ambiental, ele é dotado de competência comportamental que lhe permite expressar conforto ou desconforto, que pode influenciar os profissionais da unidade a introduzir mudanças ambientais capazes de amenizar as agressões sonoras às quais está submetido.

Temos observado que nas rotinas das unidades neonatais, há muita preocupação da equipe de saúde em monitorar os parâmetros fisiológicos do recém-nascido, bem como de calibrar os equipamentos, porém não há uma atenção dos profissionais no sentido de se avaliar sistematicamente a ecologia ambiental. A literatura destaca que as práticas assistenciais dirigem-se às “vítimas” das inadequações ambientais, sem uma atitude pró-ativa que assegure a melhoria da ecologia hospitalar⁽⁶⁾. Dentro deste contexto, as UTINs devem procurar estabelecer estratégias que possibilitem o cuidado desenvolvimental do recém-nascido, adotando condutas que minimizem os estímulos ambientais adversos, dentre os quais o ruído excessivo.

A preocupação com o ambiente também está relacionada à humanização do cuidado, no sentido de se aliar a melhor tecnologia disponível ao acolhimento e respeito ao paciente, e conciliar espaços de trabalho favoráveis ao bom exercício técnico e à satisfação dos profissionais de saúde e usuários⁽⁷⁾.

Um ambiente hospitalar com níveis aceitáveis de ruído favorece a recuperação mais rápida do paciente e pode beneficiar a equipe que lhe presta cuidados, diminuindo o estresse, o cansaço e otimizando a sua capacidade laborativa⁽⁸⁾.

Estudo conduzido em uma UTIN, no município de

Ribeirão Preto (SP) em 2004 detectou níveis de pressão sonora (NPS) do ruído contínuo variando de 48,6 dBA a 88,3 dBA e ruído de impacto de até 114,1 Dbc⁽⁹⁾.

A Academia Americana de Pediatria recomenda que as Unidades Neonatais desenvolvam medidas de rotina e monitoramento do ruído ambiental para que esse permaneça abaixo de 45 dBA⁽¹⁰⁾.

Como docentes atuantes em hospitais de ensino, cujas condições nem sempre podem ser consideradas apropriadas, no que se refere a planta física, manutenção de equipamentos, fluxo de profissionais, pacientes e familiares, e mediante os efeitos deletérios descritos na literatura, questionamos a que níveis de ruído estariam expostos os recém-nascidos e os profissionais dessa unidade. Estariam os níveis de ruídos dentro dos limites recomendados pelos órgãos reguladores? Quais seriam as fontes principais de ruídos e como poderíamos atuar sobre elas? Haveria diferença nos níveis de ruído em relação aos dias da semana e aos diferentes períodos do dia em função das rotinas e número de profissionais presentes na unidade?

Assim, considerando-se o exposto, este trabalho teve como objetivos: verificar o nível de ruído do ambiente de uma UTIN de um hospital escola do Município de São Paulo administrado por uma universidade pública, bem como identificar as fontes que o produziram.

MÉTODOS

Trata-se de um estudo quantitativo, descritivo e exploratório.

O estudo foi conduzido em uma UTIN de um hospital de ensino que pertence a uma universidade pública do Município de São Paulo, utilizada como campo de estágio para os alunos dos cursos de graduação e pós-graduação em Enfermagem e Medicina. A referida unidade possui área total de 18m², pé direito de 2,50m, piso de material vinílico, paredes de alvenaria e teto de gesso acartonado. Na entrada, existe uma ante-sala com uma pia que tem uma cuba de aço inoxidável de 13,5cm de profundidade. Sobre esta, existe uma torneira, sendo que a distância da mesma até o fundo da cuba é de 31cm. Seguindo-se à pia, existe um balcão que condiciona os materiais de consumo da unidade, e a seu lado, encontra-se um cesto de lixo de material plástico que é aberto por meio de um pedal. A unidade tem capacidade para seis incubadoras, sendo que algumas vezes a lotação é ultrapassada em função das demandas da população usuária. No corredor, próximo à porta de entrada da UTIN, encontra-se um balcão e um telefone. Neste local são realizadas as prescrições médicas.

A coleta de dados foi realizada no período de 28 de abril de 2005 às 7:00 h e concluído no dia 2 de maio às 6:59 h. Considerou-se, nesta pesquisa, o período de 7:00

às 6:59 h do dia seguinte, como um dia de coleta de dados, em função dos horários de troca de plantões da equipe de enfermagem. Utilizou-se um dosímetro de marca Spark^R, Modelo 706, que foi previamente calibrado pelo Inmetro. O aparelho em questão, que mede os níveis de pressão sonora em decibels(dB)^{11*}, é composto por circuitos eletrônicos, funciona ao mesmo tempo como um cronômetro, calculadora e banco de dados. Opera por meio de uma bateria cuja carga permite o funcionamento contínuo do aparelho por aproximadamente 100 horas, o que possibilitou realizar a coleta de dados sem interrupção. Assim, cada nível de ruído medido teve o tempo de duração precisamente registrado e armazenado, fornecendo aos pesquisadores um conjunto de dados para tratamento estatístico e análise.

Para proceder o registro dos dados, utilizou-se as escalas A e C, em velocidade Fast. Optou-se por mensurar nesta velocidade em virtude da mesma possibilitar medir ruídos que não oscilam muito rapidamente. A escala A (dBA), é o método de filtragem que mimetiza as características receptivas da orelha humana, sendo indicada para apreensão de ruídos contínuos (Leq), enquanto que a escala C possibilita a medição dos ruídos de impacto (Lpeak)⁽¹²⁾.

Para a medição do ruído ambiental, o sensor (microfone) foi pendurado no teto, a 1,60m do piso e a 1,00m da parede⁽¹³⁾ em local que não sofresse esbarrão ou sacudidela. Admitindo-se a hipótese de que as pessoas pudessem controlar o tom de voz pela presença do aparelho e do pesquisador e com objetivo de minimizar este estranhamento, antes da coleta definitiva dos dados, manteve-se o aparelho ligado na UTIN durante 72 horas, com a presença esporádica de um pesquisador, na referida unidade que fazia os registros. O período de dessensibilização foi estabelecido em 72 horas, pois a análise comparativa e constante dos dados registrados pelo dosímetro com os apreendidos na observação indicou níveis de pressão sonora mais elevados, mesmo quando se excluíam os momentos de disparo de alarmes, utilização dos equipamentos, abertura da torneira, toque do telefone e aumento repentino do fluxo das pessoas na unidade. Esses registros, juntamente com os dados coletados pela observação permitiram concluir que tal aumento foi causado pela elevação do tom de voz das pessoas, caracterizando o retorno das pessoas ao seu comportamento usual. Ao mesmo tempo, um dos pesquisadores, que integrava a equipe profissional, constatou, após esse período, o retorno das pessoas ao comportamento usual. Nesta etapa, os pesquisadores constataram diferenças dos níveis de pressão sonora entre os dias da semana e dos finais de semana. Assim, em

decorrência do custo de locação do aparelho, a coleta dos dados foi programada para 5^a e 6^a feiras, sábado e domingo, mantendo o dosímetro ligado na Unidade por 96 horas contínuas. Este período gerou 5760 registros, que foram considerados suficientes para análise e compreensão do fenômeno.

Além disso, um pesquisador permaneceu na Unidade, três horas na quinta-feira, na sexta-feira e domingo, sendo uma no período matutino, uma no vespertino e uma no noturno, totalizando nove horas de observação, para registrar as fontes que produzissem ruídos. Para escolher os horários das observações, adotou-se como critério a proporcionalidade dos números de dias da semana e dos finais de semana (Quadro 1), e apreender o nível de pressão sonora do início, meio e final dos três turnos de trabalho tendo por base a variação das rotinas dos cuidados existentes nos diferentes períodos do dia, tais como a passagem de plantão, realização de exames e procedimentos, visita médica, dos pais e familiares, atendimento aos pais e discussão clínica.

Quadro 1 – Cronograma de observação das fontes de ruído na UTI Neonatal.

Dias da semana	Quinta feira	Sexta feira	Domingo
Plantão			
Manhã	07:00 – 07:59	09:00 – 09:59	11:00 – 11:59
Tarde	13:00 – 13:59	15:00 – 15:59	17:00 – 17:59
Noite	19:00 – 19:59	00:00 – 00:59	06:00 – 06:59

A observação foi realizada de modo não estruturado e o seu registro foi efetuado em um diário no qual se anotavam a hora e o minuto da ocorrência do ruído, assim como as fontes que o produziram. Vale ressaltar que tanto os ruídos contínuos como os de impacto foram registrados. Antes de iniciar a observação, o pesquisador anotava o número de neonatos na unidade, profissionais, equipamentos em funcionamento como ventiladores, oxímetros e bombas de infusão. As alterações destes dados durante o período de observação e outras ocorrências como, por exemplo, as interrupções do fornecimento de energia elétrica, foram também registradas pelo pesquisador.

Antes de iniciar a coleta de dados, o projeto foi submetido à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade, quanto à sua adequação aos preceitos éticos previstos na Resolução CNS n.º 196/96. Foi solicitada também a autorização da direção do hospital onde foi realizada a pesquisa.

Para a compreensão dos dados obtidos, procedeu-se a análise estatística descritiva, tendo como foco a variação dos níveis sonoros, nos três períodos dos diferentes dias da semana, identificando-se o pico (Lpeak) e a pressão sonora média integrada (Leq). O Leq é um dado

* Decibel: medida relativa de intensidade para avaliar níveis de ruído, referenciada em escala logarítmica¹¹

importante para análise dos resultados desta pesquisa, uma vez que o mesmo possibilita conhecer o nível sonoro médio integrado durante um determinado período de tempo, sabendo-se que lesões à audição humana são provocadas não somente por nível alto do ruído, mas também pela duração do mesmo⁽¹⁴⁾.

Os dados obtidos pela observação do pesquisador foram correlacionados na análise com o nível do ruído registrado pelo dosímetro em diversos momentos.

RESULTADOS

Durante todo o período de coleta de dados, havia quatro recém-nascidos pré-termo em incubadoras, sendo que todos estavam utilizando bomba de infusão e oxímetro de pulso. Ressalta-se que apenas três bebês estavam fazendo uso de ventilação mecânica, e foram aspirados conforme a necessidade. A média de profissionais que permaneceram na unidade durante todo o período da observação foi de dois auxiliares de enfermagem. A enfermeira, como responsável pelo berçário, entrava na UTIN esporadicamente. A permanência da equipe médica na unidade restringiu-se ao horário em que rotineiramente os médicos e docentes examinam os bebês e atendem as famílias. Como o período de coleta de dados coincidiu com o recesso escolar, não houve a presença dos estudantes. Os pais podem permanecer com seus filhos dentro da UTIN, no período das 7:00 às 19:00 horas. Esporadicamente, ocorre a presença do técnico com o aparelho de Raio X e também do funcionário de gasometria para avaliar as condições de funcionamento da rede de fornecimento de gases.

Nestas condições, os registros realizados constataram os seguintes níveis sonoros nos diferentes dias da semana: na 5ª feira, o Leq foi 62,2 dBA e o Lpeak foi de 96,8 a 121,0 dBC; na 6ª feira, o Leq foi 61,3 dBA e o Lpeak variou de 90,8 a 100,3 dBC. No sábado, evidenciou-se um Leq de 66,0 dBA e o Lpeak de 98,9 a 123,4 dBC. No domingo, observou-se o Leq de 66,6 dBA e Lpeak que variou de 103,4 a 107,6 dBC.

Os resultados evidenciam que os níveis de pressão sonora contínua (Leq) mais elevados foram registrados nos dias de final de semana do que na 5ª e 6ª feiras. Embora os valores do Leq nos diferentes dias da semana sejam numericamente próximos, ressalta-se que o nível de pressão sonora é proporcional à intensidade sonora medida numa escala logarítmica na qual um acréscimo registrado de 3dB corresponde ao dobro da energia sonora gerada⁽¹¹⁾. Quanto aos ruídos de impacto os registros apontam frequência de picos (L peak) mais elevados durante o período noturno (123,4 dBC), seguido do matutino (103,4 dBC) e do vespertino (90,8 dBC). No entanto, não foi possível correlacionar estes picos às fontes que os produziram, uma vez que os mesmos

ocorreram na ausência do observador. Ressalta-se que 123,4 dB encontra-se próximo ao limiar de dor (125,0 dB)⁽¹²⁾.

As principais ocorrências relacionadas ao aumento da pressão sonora, conforme os registros efetuados foram: o alarme dos ventiladores e dos oxímetros de pulso (111,5 dBC); conversa entre os profissionais (99,9 dBC) e entre os pais (107,6 dBC). A enceradeira utilizada para a lavagem do piso da unidade também foi responsável pelo aumento do nível sonoro (101,5 dBC). O fluxo de água proveniente da abertura da torneira da pia de lavagem das mãos localizada na ante-sala da unidade, abertura da tampa do cesto de lixo e do invólucro de alguns materiais descartáveis contribuíram significativamente para o aumento da pressão sonora. Além disso, registrou-se como fonte sonora, o ato dos profissionais cortarem o papel para enxugarem suas mãos. Destaca-se que esses eventos sonoros não ocorreram isoladamente. Os registros mostram que essa fontes, associadas à ocorrência do disparo dos alarmes, conversação entre os funcionários, elevaram o nível de pressão sonora para 123,4 dBC.

DISCUSSÃO

Os resultados evidenciam níveis sonoros acima do recomendado pela OMS, qual seja, Leq máximo de 40dB para área interna hospitalar durante o dia, sendo que para o período noturno é prevista uma redução de pressão sonora de cerca de 5 a 10 dB⁽¹⁵⁾. A Academia Americana de Pediatria recomenda para unidades de Pediatria e Neonatologia manter o NPS de até 45 dB⁽⁹⁾. Os limites de NPS recomendados para UTIN pelo Committee to Establish Recommended Standards for Newborn ICU Design de Flórida - EUA, são de 45 A 50 dBA medidos em escala lenta⁽¹⁶⁾. A Associação Brasileira de Normas Técnicas, por sua vez, recomenda manter a pressão sonora em berçário entre 35 a 45 dB⁽¹⁷⁾.

Estudo realizado em uma UTIN de Hospital Universitário de Ribeirão Preto – SP, constatou também NPS elevados, registrando Leq entre 49,9 dBA a 88,3 dBA e ruído de impacto de até 114,1 dBC⁽⁸⁾.

Os dados registrados apontam um Leq maior no final da semana, o que contrariou a expectativa dos pesquisadores, uma vez que as rotinas dos dias da semana envolvem a presença de maior número de profissionais, e se realiza maior número de procedimentos. Tendo por base pesquisa realizada em hospital universitário de Ribeirão Preto – SP, verificou-se que não houve diferenças significativas dos NPS dos dias de semana com os do final de semana⁽⁸⁾. Outro estudo, aponta para um NPS mais elevado no sábado⁽¹⁸⁾.

Como não houve, durante o período de coleta de dados, nenhuma situação de emergência que justificasse o aumento do nível de ruído na unidade, supõe-se que tal

elevação seja explicada pela presença de maior número de pais no final da semana, conforme constatada pela observação. Alguns autores destacam que o ruído provocado pelas falas pode apresentar um caráter positivo permitindo ao bebê, a inserção no mundo da linguagem, principalmente quando o som é originário da voz materna⁽¹⁹⁾. Entretanto, o aspecto negativo do ruído intenso causado pela conversa quando há muitas pessoas na unidade, está relacionado ao incômodo e estresse para bebês e equipe. Esta justificativa é utilizada para impedir a visita ao bebê, de outros familiares, incluindo os avôs⁽²⁰⁾.

Considerando os aspectos interacionais pais-bebê, estudo destaca que o estímulo da UTIN, pode distrair os pais, desviando o foco de atenção do seu filho para o ambiente, diminuindo sua disponibilidade para aprender habilidades do cuidado. Atenta, também, para o comprometimento da capacidade do neonato em estabelecer interações em ambientes sobrecarregados de estímulos, levando os pais a interpretar as reações do bebê, como rejeição pessoal podendo ocasionar estresse e frustração⁽²¹⁾.

Por outro lado, a frequência de picos elevados no período noturno, remete-nos à reflexão de que embora os picos sejam pontuais, eles podem interromper o sono dos neonatos, causando distúrbios na regulação do ciclo circadiano.

A literatura evidencia os efeitos deletérios do elevado nível de pressão sonora ao recém-nascido, como aumento da irritabilidade e do choro e conseqüente elevação da pressão intracraniana, podendo acarretar hemorragia craniana intraventricular. Além disso, pode haver o aumento do consumo de O₂ e da frequência cardíaca, o que resulta em um consumo maior de energia e retardo no ganho de peso⁽⁸⁾.

Como este estudo foi realizado no macro-ambiente da UTIN, não podemos afirmar que todos os recém-nascidos tenham sido submetidos aos níveis de pressão sonora encontrados, uma vez que os mesmos permanecem nas incubadoras. Ressalta-se que as portinholas das incubadoras são abertas inúmeras vezes para realização de procedimentos, ocasião em que os mesmos ficam mais expostos à sonoridade ambiental, somando-se à exposição contínua ao ruído produzido pelo motor da incubadora. Há de se considerar, também, que o recém-nascido no interior deste micro-ambiente, está exposto a outros ruídos provenientes do próprio manejo da incubadora, tais como: abrir e fechar a porta do gabinete inferior, elevar e abaixar a cúpula de acrílico, colocar objetos e tamborilar os dedos sobre a mesma⁽²²⁾.

Em relação aos profissionais da equipe de saúde, alguns autores mencionam efeitos fisiológicos e emocionais, tais como a hipertensão arterial, vasoconstrição, aumento de liberação de catecolaminas, do hormônio adrenocorticotrópico, do cortisol, do peristaltismo, da tensão

muscular, do colesterol, alteração do sistema imunológico, distúrbio de sono, do humor, fadiga, irritabilidade, e perda de audição⁽²³⁻²⁴⁾. Além disso, sabe-se que o ruído influencia o desempenho do profissional, podendo induzi-lo à distração e ao erro⁽²⁵⁻²⁶⁾. Nesse sentido, o ruído ambiental na UTIN, pode ser um componente que ameaça a segurança do bebê. Nesta perspectiva, o cuidado intensivo neonatal exige intervenções que transcendam cuidados meramente técnicos.

CONCLUSÃO

Considerando os elevados níveis de pressão sonora encontrados no estudo e seus efeitos deletérios sobre os neonatos e equipe de saúde, os resultados demonstram a necessidade de realizar intervenções, no que diz respeito às rotinas de manutenção dos equipamentos e na conduta dos profissionais e familiares, por meio de programas de educação continuada. Recomenda-se que seja realizado, periodicamente o monitoramento dos níveis de pressão sonora, nos três turnos e nos diferentes dias da semana.

REFERÊNCIAS

1. Busnel MC. A sensorialidade fetal e suas conseqüências. In: 2 Encontro Brasileiro para o Estudo do Psiquismo Pré e Perinatal; 1994 set 2-5; São Paulo (SP): ABREP; 1997. Anais. p. 9-25
2. Glass P. O recém-nascido vulnerável e o ambiente na unidade de tratamento intensivo neonatal. In: Avery GB, Flechtcher MA, MacDonald, MG. Neonatologia: fisiopatologia e tratamento do recém-nascido. 4a ed. Rio de Janeiro: Medsi; 1999. p.79-96.
3. Schafer RM. A afinação do mundo: uma explanação pioneira pela história passada e pelo atual estado do mais negligenciado aspecto do nosso ambiente: a paisagem sonora. São Paulo: UNESP; 2001.
4. Standley JM. A meta-analysis of the efficacy of music therapy for premature infant. *J Pediat Nurs*. 2002; 17(2):107-13.
5. Maschke C, Rupp T, Hecht K. The influence of stressors on biochemical reactions: a review of present scientific finding with noise. *Int J Hyg Environ Health*. 2000; 203(1):45-53.
6. Ribeiro MCS, Bertolozzi MR. Reflexões sobre a participação da enfermagem nas questões ecológicas. *Rev Esc Enferm USP*. 2002; 36(3):300-8.
7. Puccini PT, Cecílio LCO. A humanização dos serviços e o direito à saúde. *Cad Saúde Pública*. 2004;20(5):1342-53.
8. 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.
9. Ichisato SMT. Ruído em unidade de cuidado intensivo neonatal de um hospital universitário de Ribeirão Preto – SP [tese]. Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2004.
10. Noise: a hazard for the fetus and newborn. American Academy of Pediatrics. Committee on Environmental

- Health. Pediatrics. 1997;100(4):724-27.
11. Fasolo MI, Moreira RN, Abatti PJ. Avaliação de nível de ruído em incubadora. *J Pediatr (Rio de J)*. 1994;70(3):157-62.
 12. Pereira RP. Exposição sonora ambiental em uma unidade de terapia intensiva geral [tese]. São Paulo: Universidade Federal de São Paulo; 2003.
 13. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 10151. Acústica – avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – procedimento. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000.
 14. Brasil. Ministério do Trabalho, Segurança e Medicina do Trabalho. NR 15 Atividades e operações insalubres [texto na Internet]. Brasília: MS; 1978. [citado 2004 Nov 2]. Disponível em: http://www.audiologiabrasil.org.br/legislacao/legislacao_4.pdf
 15. World Health Organization (WHO). Guidelines for community noise. 4. Guidelines values [text on the Internet]. Geneva; 1999. [cited 2004 Nov 2]. Available from: <http://www.who.int/docstore/peh/noise/Commnoise4.htm>
 16. Recommended Standards for Newborn ICU Design. Noise abatement – standards 23. In: Report of the Sixth Consensus Conference on Newborn ICU Design . Clearwater Beach, Florida, Jan. 2006. [cited 2006 Mar 17] Available from: <http://www.sykehusplan.org/data/newbornicustandards1.pdf>
 17. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 10152. Níveis de ruído para conforto acústico – procedimento. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1987.
 18. Robertson A, Cooper-Peel C, Vos P. Peak noise distribution in the neonatal intensive care nursery. *J Perinatol*. 1998;18(5):361-4.
 19. Braga NA, Morsch DS. Os primeiros dias na UTI. In: Moreira MEL, Braga NA, Morsch DS, organizadores. Quando a vida começa diferente: o bebê e sua família na UTI Neonatal. Rio de Janeiro: Fiocruz; 2003. p.51-68.
 20. Lamego DTC, Deslandes SF, Moreira MEL. Desafios para humanização do cuidado em uma unidade de terapia intensiva neonatal cirúrgica. *Ciênc Saúde Coletiva*. 2005;10(3):669-75.
 21. De Paul D, Chambers SE. Environmental noise in the neonatal intensive care unit: implications for nursing practice. *J Perinat Neonatal Nurs*. 1995;8(4):71-6.
 22. Rodarte MDO, Scochi CGS, Leite AM, Fujinaga CI, Zamberlan NE, Castral TC. O ruído gerado durante a manipulação das incubadoras: implicações para o cuidado de enfermagem. *Rev Latinoam Enfermagem*. 2005;13(1):79-85.
 23. Andren L, Hansson L, Eggertsen R, Hedner T, Karlberg BE. Circulatory effects of noise. *Acta Med Scand*. 1983; 213(1):31-5.
 24. Tomei F, Tomao E, Baccolo TP, Papaleo B, Alfi P. Vascular effects of noise. *Angiology*. 1992;43(11):904-12.
 25. Thomas KA, Martin PA. NICU sound environment and the potential problems for caregivers. *J Perinatol*. 2000;20(8 Pt 2):S94-9.
 26. Carvalho M, Vieira AA. Erro médico em pacientes hospitalizados. *J. Pediatr (Rio de J)*. 2002;78(4):261-8.