

---

## O RUÍDO DA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL APÓS A IMPLEMENTAÇÃO DE PROGRAMA EDUCATIVO

*Miriam Harumi Tsunemi<sup>1</sup>, Tereza Yoshiko Kakehashi<sup>2</sup>, Eliana Moreira Pinheiro<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Doutora em Estatística. Professora Adjunto da Universidade Estadual Paulista (UNIFESP), São Paulo, Brasil. E-mail: miharumi@ig.com.br

<sup>2</sup> Doutora em Enfermagem. Professora da Escola de Terapias Orientais de São Paulo, Brasil. E-mail: terezayk@ig.com.br

<sup>3</sup> Doutora em Enfermagem. Professora Adjunto da Escola Paulista de Enfermagem da UNIFESP. São Paulo, Brasil. E-mail: pinheiro@unifesp.br

**RESUMO:** O estudo verificou os níveis de pressão sonora no interior das incubadoras e na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, seis meses após a implementação de um programa educativo. Estudo quantitativo descritivo, realizado na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal e no interior das incubadoras de um hospital. Foram registrados 151 horas e 30 minutos de níveis de pressão sonora da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal e do interior da incubadora, em janeiro de 2009 e 2010. O maior e o menor Leq médios, antes do programa educativo na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal foram 71,0 dBA e 59,0 dBA, respectivamente. Após a intervenção, registraram-se na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal, Leq médio entre 80,4 e 52,6 dBA. Na incubadora, valores variaram de 79,2 a 40,0 dBA para 79,1 a 45,4dBA após a intervenção, permanecendo acima dos valores recomendados. Constatou-se que não houve redução do nível de pressão sonora após a intervenção. Sugerem-se estratégias para sensibilização da equipe, elaboração de guideline, mudanças arquitetônicas, e renovação e/ou manutenção preventiva de equipamentos.

**DESCRIPTORES:** Terapia intensiva neonatal. Enfermagem neonatal. Ruído. Neonatologia.

---

## NOISE AT THE NEONATAL INTENSIVE CARE UNIT AFTER THE IMPLEMENTATION OF AN EDUCATIONAL PROGRAM

**ABSTRACT:** The present study verified the sound pressure levels inside incubators and at the Neonatal Intensive Care Unit, six months after the implementation of an educational program. Quantitative and descriptive study carried out at the Neonatal Intensive Care Unit and inside the incubators of a hospital. It was registered 151 hours and 30 minutes of sound pressure levels at the Neonatal Intensive Care Unit and inside the incubators, in January 2009 and 2010. The highest and lowest mean Leq before the educational program at the Neonatal Intensive Care Unit were 71.0 dBA and 59.0 dBA, respectively. After the intervention, it was registered at the Neonatal Intensive Care Unit the mean Leq between 80.4 and 52.6 dBA. Inside the incubators, values varied from 79.2 and 40.0 dBA to 79.1 and 45.4dBA post intervention, remaining above the recommended values. It was verified that there was no reduction of sound pressure level after the intervention. Some strategies are suggested to sensitize the staff, preparation of a guideline, architectural changes, renovation and/or preventive maintenance of equipments.

**DESCRIPTORS:** Neonatal intensive care unit. Neonatal nursing. Noise. Neonatology.

---

## EL RUIDO DE LA UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATAL DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA EDUCATIVO

**RESUMEN:** El estudio verificó niveles de presión sonora en el interior de incubadoras en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal, seis meses después de la implementación de programa educativo. Estudio cuantitativo descriptivo realizado en Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal en el interior de las incubadoras de un hospital. Fueron registradas 151 horas y 30 minutos de niveles de presión sonora en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal y en el interior de incubadoras en enero de 2009 y 2010. El mayor y menor Leq medios, antes del programa educativo en unidad de cuidados intensivos neonatal fueron 71,0 y 59,0 dBA, respectivamente. Después de la intervención, se registraron en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal Leq medio entre 80,4 y 52,6 dBA. Dentro de la incubadora, valores variaron de 72,9 a 40,0 dBA para 79,1 hasta 45,2 dBA después de intervención se mantuvo por encima de los valores recomendados. Se encontró que no hubo reducción del nivel de presión sonora después de la intervención. Se sugieren estrategias para la sensibilización del equipo, elaboración de guías, mudanzas arquitectónicas, renovación y/o mantenimiento preventiva de equipamientos.

**DESCRIPTORES:** Cuidado intensivo neonatal. Enfermería neonatal. Ruído. Neonatología.

## INTRODUÇÃO

O avanço da tecnologia utilizada em salas de parto e Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) trouxe equipamentos que, inevitavelmente, produzem ruído que podem repercutir na saúde e na qualidade de vida do Recém-nascido (RN), família e dos profissionais de saúde. Diversos equipamentos que dão suporte à vida aos neonatos na UTIN, tais como os respiradores, umidificadores e mesmo incubadoras, quando em funcionamento, tornam-se fontes geradoras de ruído,<sup>1,2</sup> podendo constituir-se também em potentes fatores de estresse para os neonatos<sup>3-6</sup> como também para os profissionais.<sup>7-9</sup>

Ruídos são sons desorganizados e em frequências fisiologicamente incompatíveis com o ouvido humano. Podem também ser definidos como qualquer som que cause nas pessoas efeitos inesperados, afetando negativamente sua saúde. Qualquer som que exceda 80 a 85 decibéis (dB) pode ser considerado ruído.<sup>10</sup>

Estudo que mensurou o Nível de Pressão Sonora (NPS) em sala de parto de hospital universitário demonstrou que o neonato, desde o nascimento, já está exposto a elevado nível de ruído.<sup>11</sup>

Diante da exposição ao ruído excessivo, o organismo do recém-nascido pode apresentar diferentes respostas, como: hipóxia, liberação de hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), e adrenalina na corrente sanguínea, aumento da frequência cardíaca, vasoconstrição sistêmica, dilatação pupilar, elevação da pressão arterial e intracraniana, aumento do consumo de oxigênio e do gasto calórico que podem acarretar um retardo no ganho de peso e aumento do tempo de internação. O ruído também pode provocar alterações nos estados de sono e vigília do bebê, tornando-o irritado e choroso, prejudicando seu desenvolvimento.<sup>6</sup> Além disso, ambiente excessivamente ruidoso provoca alteração no seu estado comportamental, prejudicando a sua capacidade de interação e conseqüentemente, comprometer a formação do vínculo entre os pais e o bebê.<sup>5</sup>

O estudo da perda auditiva dos recém-nascidos hospitalizados em UTIN relacionada à exposição prolongada ao ruído é atualmente, muito explorado. Em altas frequências, o ruído pode provocar hiperestimulação das células ciliadas do órgão de Corti nos neonatos, acarretando sua destruição e, conseqüentemente, a perda auditiva progressiva.<sup>12</sup> Sabe-se que os neonatos submetidos a tratamentos com drogas ototóxicas, como amino-

glicosídeos e certos diuréticos, apresentam maior possibilidade de desenvolver distúrbios auditivos quando expostos a ruídos excessivos.<sup>13</sup> A literatura também tem documentado que um dos principais fatores de risco para a perda auditiva dos neonatos é a exposição a ruídos no interior das incubadoras por mais de sete dias.<sup>14</sup>

Tendo por base as pesquisas que indicam os altos NPSs a que estão expostos os recém-nascidos nas UTINs<sup>16</sup> e no interior das incubadoras<sup>17</sup> e partindo do pressuposto de que o conhecimento é um dos principais norteadores da conduta humana, indaga-se se a implementação de um programa educativo para esclarecimento e sensibilização dos profissionais pode contribuir para a redução do NPSs dos ambientes da UTIN e do interior da incubadora, a fim de minimizar os possíveis efeitos deletérios do ruído e também favorecer o conforto acústico para o neonato. A opção por um programa educativo justifica-se pela possibilidade de implementação imediata e a baixo custo, ao contrário de outras medidas, como mudanças arquitetônicas e de políticas de aquisição de equipamentos neonatais que implicam em tomadas de decisões administrativas e acarretaria elevação de custos, que eram impossíveis de serem assumidas pelo hospital naquele momento.

Assim, tendo implementado um programa educativo de conscientização da realidade acústica da UTIN e no interior das incubadoras, este estudo teve por objetivo comparar os NPSs nesses ambientes, seis meses após a implementação de um programa educativo.

## MATERIAL E MÉTODO

Trata-se de um estudo quantitativo, descritivo, realizado em uma sala de UTIN e no interior das incubadoras de um hospital universitário de São Paulo. A UTIN possui capacidade para quatro leitos e área de aproximadamente 23,80 m<sup>2</sup>, pé direito de 3,40 m, piso de material vinílico, paredes de alvenaria, teto de concreto e janelas de vidro. A sala da UTIN está situada ao lado do posto de enfermagem, local em que se encontram o telefone, o estoque de medicamentos controlados e onde permanecem funcionários para executarem algumas tarefas. Na extensão do posto de enfermagem, encontra-se o corredor, onde circulam e permanecem os profissionais de saúde, alunos e docentes durante as discussões clínicas e execução de prescrições médicas. O ambiente da UTIN é desprovido de ar condicionado. O modelo de todas as incubadoras utilizadas pelo serviço são

C186T S da marca FANEM<sup>®</sup>. Por ocasião da coleta de dados, esses equipamentos possuíam em média 15 anos de uso.

Para este estudo, realizou-se a mensuração do NPS na UTIN e no interior das incubadoras, com a finalidade de se conhecer o perfil acústico do serviço pesquisado. Diante dos resultados, que indicaram altos NPSs, implementou-se um programa educativo para os profissionais e, seis meses após, realizou-se nova mensuração.

O programa educativo teve como objetivo a conscientização dos profissionais quanto à realidade acústica da unidade, visando a redução do NPS. Essa intervenção foi realizada por meio de uma aula expositiva com duração média de 50 minutos, ministrada pelas pesquisadoras. Nessa ocasião, os profissionais foram informados sobre os resultados dos NPSs da UTIN e do interior da incubadora, obtidos na primeira fase, comparando-os aos NPSs recomendados pelos órgãos reguladores para o interior da incubadora e o ambiente hospitalar. Foram também abordados os efeitos deletérios do ruído, tanto para os neonatos, como para os profissionais, e informações sobre os níveis recomendados por órgãos reguladores. O programa educativo abrangeu 100 profissionais, entre eles: médicos, enfermeiros, técnicos e auxiliares de enfermagem, fonoaudiólogos, psicólogos, fisioterapeutas, escriturário e auxiliar de limpeza, que pertencem ao serviço e que atuavam nos plantões da manhã, tarde e noite. Com a finalidade de envolver todos os profissionais as aulas foram repetidas inúmeras vezes seguindo um cronograma que foi elaborado em horários de conveniência da equipe, tendo por base uma lista nominal de profissionais de cada turno de trabalho. Destaca-se que entre esses profissionais, docentes, alunos dos cursos da pós-graduação e os residentes da referida universidade, também participaram do programa educativo.

A primeira mensuração do NPS ocorreu no período de 18 a 24 de janeiro de 2009, e a segunda, no período de 24 a 30 de janeiro de 2010, seis meses após a implementação de um programa educativo.

Para obter os registros dos NPSs utilizaram-se quatro dosímetros da marca Quest 400. Na coleta de dados do NPS da UTIN utilizaram-se três dosímetros, que foram pendurados no centro de três quadrantes da UTIN, em diferentes alturas: 1,65m; 1,70m e 1,90m, afastados pelo menos 1m das paredes, do piso e do teto, conforme a recomendação brasileira.<sup>18</sup> Optou-se por posicioná-los em alturas diferentes para que os três microfones

não ficassem num plano paralelo a qualquer das superfícies da sala, com o objetivo de reduzir a possibilidade da influência de ondas sonoras estacionárias no ambiente.

Para obter o registro do NPS no interior da incubadora o microfone do dosímetro foi posicionado a aproximadamente 20 cm da orelha do bebê.<sup>19</sup> Para decidir, inicialmente, a incubadora na qual se faria a mensuração, identificou-se entre os neonatos da unidade, aquele que apresentasse o maior valor do *Score for Neonatal Acute Physiology Version II* (SNAPII). Adotou-se esse critério, em virtude desse escore avaliar o risco de mortalidade neonatal.<sup>20</sup>

Os quatro dosímetros, com capacidade de registrar o NPS minuto a minuto, foram configurados da seguinte forma: tempo de resposta lenta (*slow*), medindo o nível de pressão sonora em decibel (dB) e a ponderação em frequência A dB (A).<sup>21</sup> A escala A (dBA) é o método de filtragem que mimetiza as características receptivas da orelha humana, sendo indicada para apreensão de ruídos contínuos de nível de pressão sonora equivalente (Leq).<sup>22</sup> Todos os aparelhos foram programados para operar em intervalos de NPS entre 40 a 140 dB (A). Assim, cada nível de ruído medido teve o tempo de duração precisamente registrado e armazenado, fornecendo um conjunto de dados dentre os quais se destaca nível de pressão sonora equivalente (Leq), para tratamento estatístico e análise. O Leq é o nível sonoro médio integrado durante um determinado período de tempo. Tal medida é importante porque sabe-se que as lesões à audição humana são provocadas não somente pelo alto nível de ruído, mas também pela duração do mesmo.

Efetuar-se-iam diariamente as trocas de baterias de todos os dosímetros. Realizavam-se os registros dos Leq e a calibragem dos quatro dosímetros com o calibrador QC10, ao final de cada plantão. Os registros de Leq de cada turno de trabalho foram obtidos ao desligar os dosímetros ao final do plantão e religá-los no início do outro, em todos os dias da semana.

Foi considerada a possibilidade de mudança de conduta dos profissionais que atuam na UTIN pela presença dos pesquisadores e dos aparelhos. Desse modo, realizou-se a dessensibilização da equipe durante uma semana. Nesse período, o microfone do dosímetro permaneceu posicionado no interior da incubadora, e os três dosímetros foram pendurados no teto. Simulava-se a troca de baterias, registros dos Leq e recalibragem ao final de cada plantão.

Na estratégia de coleta de dados foi previsto que os quatro aparelhos permanecessem ligados, simultaneamente na UTIN e no interior da incubadora, durante 24 horas, perfazendo um total de 168 horas na UTIN e no interior da incubadora, durante uma semana, antes e após a implementação do programa educativo. Antes de proceder à análise dos dados, descartaram-se 30 minutos de registros dos NPSs iniciais e finais de cada plantão, a fim de neutralizar a influência do ruído sobre o  $L_{eq}$  do período, durante o manuseio dos aparelhos, ao calibrá-los e reinstalá-los. A operação de calibrar todos os dosímetros, realizada sequencialmente, durava em média 30 minutos. Dessa maneira, foram desprezadas 16 horas e 30 minutos de registros. Assim, a amostra constituiu-se em 151 horas e 30 minutos de registros dos NPSs na UTIN e na incubadora.

Os registros de NPS efetuados pelo dosímetro introduzido no interior da incubadora e pelos três aparelhos instalados na UTIN foram transferidos para o programa *QuestSuite for Excel*, o que possibilitou o tratamento dos dados. Calculou-se a média espacial entre os valores de  $L_{eq}$  obtidos pelos três dosímetros que foram instalados na UTIN, bem como o desvio padrão entre os mesmos, nos diferentes dias da semana e plantões.

Na análise dos resultados, fez-se a comparação dos dados das mensurações, antes e após a implementação do programa educativo, esperando que a mudança da realidade tenha sido

provocada por essa intervenção, uma vez que nenhuma outra medida para redução do NPS foi realizada nesse período.

A análise estatística foi realizada através dos cálculos da média, do desvio padrão e do teste *Wilcoxon*. As variáveis consideradas foram os NPSs do ambiente da UTIN e do interior da incubadora, antes e seis meses após a implementação do programa educativo, turno de trabalho e dias da semana.

Antes do início da coleta de dados obteve-se a aprovação da direção hospitalar e do Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de São Paulo (processo nº 0391/07).

## RESULTADOS

Os resultados da mensuração do NPS antes da intervenção indicam que na UTIN, a média dos  $L_{eq\text{médios}}$  foi 63,7 dBA no período matutino, 66,1 dBA no vespertino e 60,2 dBA no período noturno (Figura 1). Constatou-se que o maior valor do  $L_{eq}$  médio foi 71,0 dBA, registrado no período da manhã de sábado. O  $L_{eq}$  médio mais baixo foi 59,0 dBA, registrado no plantão noturno da segunda-feira. Nesse ambiente, o desvio-padrão do  $L_{eq}$  na semana estudada foi de 3,6 dBA. Assim, dados brutos de registros do ruído da sala, evidenciam que raras são as ocasiões em que os neonatos ficam expostos a NPSs recomendados pelos órgãos competentes.

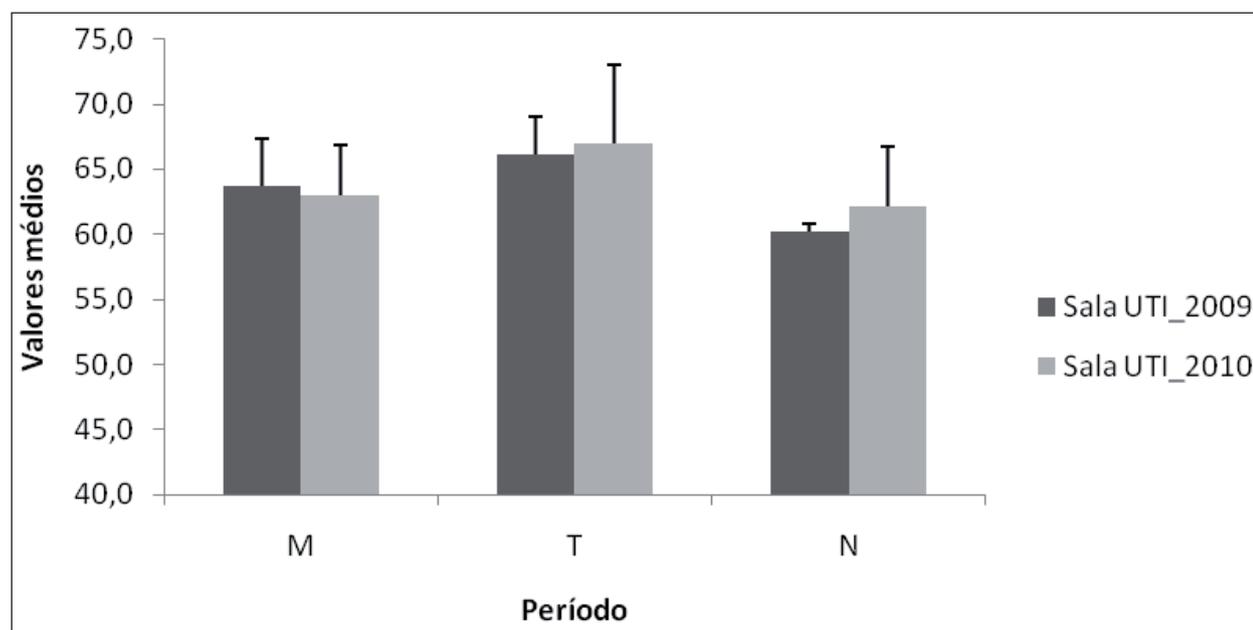


Figura 1 - Valores de  $L_{eq}$  médios no interior da UTIN, por plantão, antes e após a implementação do programa educativo

Seis meses após a implementação do programa educativo constatou-se que, na UTIN, a média dos  $Leq_{médios}$  foi 62,9 dBA no período matutino, 67,0 dBA no vespertino e 62,1 dBA no período noturno (Figura 1). O maior valor do  $L_{eq}$  médio foi 80,4 dBA na tarde de sábado e o menor  $L_{eq}$  médio foi 52,6 dBA no plantão noturno da segunda-feira, apresentando, portanto, uma variação de 27,8 dBA entre esses dois valores. O desvio padrão dos  $Leq$ , após a implementação do programa educativo na unidade foi de 5,2 dBA.

Em relação ao NPS no interior da incubadora, antes da implementação do programa educativo, a média dos  $Leq_{médios}$  foi 59,1 dBA no período matutino, 61,7 dBA no vespertino e 56,0 dBA no período

noturno (Figura 2). O maior  $Leq_{médio}$  registrado foi de 79,2 dBA no plantão vespertino de quinta-feira, e o menor foi de 40,0 dBA, no plantão noturno de segunda-feira. O desvio-padrão dos  $Leq$  no interior da incubadora, no período citado, foi de 7,4 dBA. Seis meses após a realização do programa educativo verificou-se que a média dos  $Leq_{médios}$  foi 61,0 dBA no período matutino, 63,7 dBA no vespertino e 61,4 dBA no período noturno (Figura 1). O maior  $Leq_{médio}$  registrado foi de 79,1 dBA no plantão noturno de sábado, sendo que o menor foi de 45,4 dBA no período noturno de segunda-feira apresentando, portanto, uma variação entre o maior e menor  $Leq_{médio}$  de 33,7 dBA. O desvio padrão dos  $Leq$  foi 7,4 dBA (Figura 2).

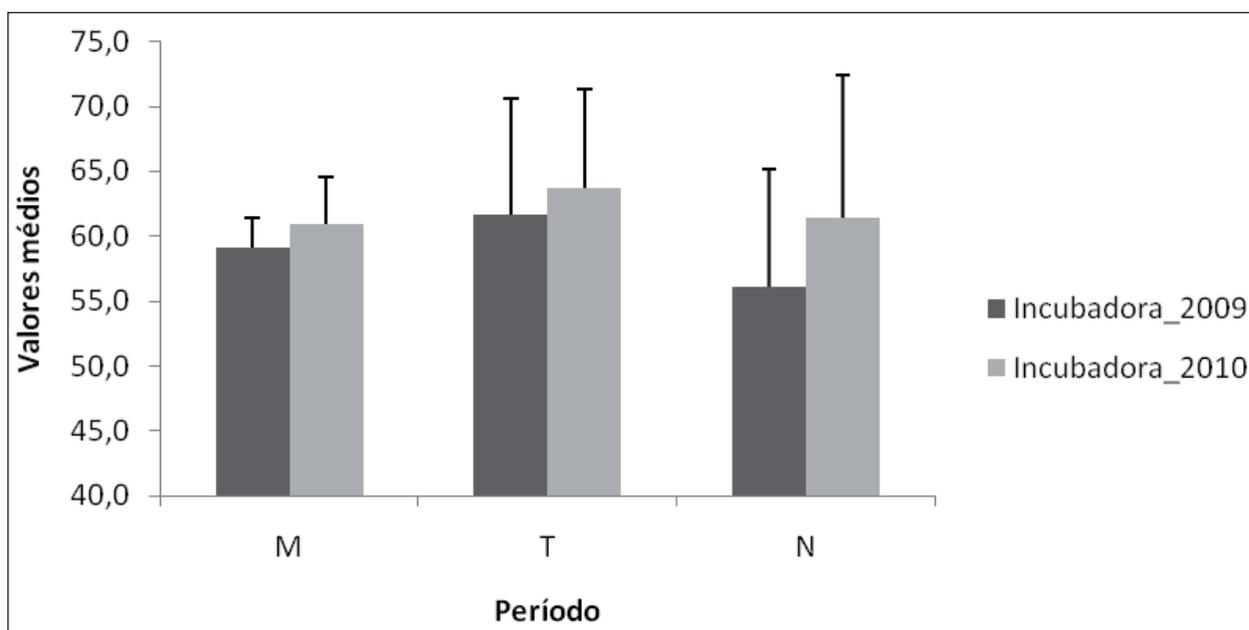


Figura 2 - Valores de  $Leq$  médios no interior das incubadoras, por plantão, antes e após a implementação do programa educativo

Como o coeficiente de variação entre os dois momentos, antes e após a implementação do programa educativo estão próximos, exceto na UTIN, nos plantões da tarde e noite, realizou-se a comparação dos valores centrais de  $Leq$  no interior da incubadora e na UTIN, por plantão, e entre esses dois momentos, através do teste de Wilcoxon. Porém, considerando  $\alpha=0,05$ , não foi possível detectar uma diferença significativa do  $Leq$  entre esses dois momentos, obtendo-se valores de  $p$  maiores que 0.176 em todas as comparações.

## DISCUSSÃO

O ruído da UTIN e do interior da incubadora excedeu os níveis recomendados pelos órgãos

competentes, seis meses após a implementação do programa educativo. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) preconiza valores entre 35 e 45 dBA para ambientes hospitalares,<sup>18</sup> a Academia Americana de Pediatria (AAP) recomenda que sejam evitados NPS acima de 45 dBA<sup>23</sup> e a Organização Mundial da Saúde propõe da mesma forma, 45 dBA.<sup>24</sup> A ABNT estabelece para o interior da incubadora valores de  $Leq$  abaixo de 60,0 dBA<sup>18</sup> e a AAP preconiza valores inferiores a 58,0 dBA, como o nível máximo permitido.<sup>25</sup>

Enfatiza-se que o programa educativo deve ser o primeiro passo para promover a sensibilização da equipe de trabalho quanto à importância da manutenção de um ambiente acusticamente

confortável para o neonato, profissionais e familiares, visando à redução significativa do NPS em UTIN,<sup>26</sup> a fim de minimizar os efeitos deletérios do ruído tanto para os neonatos como também para os profissionais. Estudo que teve como sujeitos da pesquisa, enfermeiras de um departamento de cirurgia infantil demonstrou significativa redução do NPS junto ao berço do neonato de aproximadamente 10 dB, três meses após a implementação do programa educativo, entretanto não foi observado mudança no interior da incubadora. O mesmo estudo concluiu que as fontes geradoras de ruído em unidades de cuidados intensivos determinaram o NPS junto ao berço da criança, sendo que a conversação entre os membros da equipe e também com os pais constitui um dos principais fatores de elevação do ruído. Neste caso, evidencia-se a importância da conscientização dos profissionais para a mudança de comportamento. No entanto, a incubadora produz seu próprio ruído, sendo muitas vezes impossível diminuí-lo apenas por meio do controle de atitude das pessoas.<sup>27</sup>

Dados do presente estudo constatarem que houve um aumento dos valores do NPS na UTIN e no interior da incubadora, seis meses após a implementação do programa educativo, ainda que o mesmo não seja considerado estatisticamente significativo. Porém, é preciso lembrar que na escala logarítmica de medição de ruído em decibéis, um aumento/diminuição de 3 dB significa incremento/diminuição de cerca de 50% no NPS,<sup>27</sup> portanto, qualquer variação influencia significativamente o conforto acústico do neonato e dos profissionais.

Para a compreensão desses dados é necessário considerar alguns aspectos: o tempo decorrido entre a implementação do programa e a segunda mensuração dos NPS, a metodologia adotada para o programa educativo e a adoção concomitante de outras medidas estruturais e/ou operacionais. Em relação à variável tempo, é preciso considerar que o efeito do programa educativo para reduzir o NPS não é permanente. Um estudo de caso realizado em um centro terciário de cuidados especiais observou uma redução do NPS de 9,26 dB uma semana após a implementação do programa. Entretanto, nova mensuração realizada 14 meses mais tarde mostrava a redução de 7,82 dB em relação ao NPS anterior à intervenção. Embora se verifique a redução dos efeitos do programa educativo, considera-se que tenha sido possível manter a diminuição do NPS em relação aos níveis anteriores à implementação da intervenção, devido ao protocolo de pesquisa, que além da conscientização dos profissionais,

realizou a implantação de *guideline* com mudanças na operacionalização das atividades do cuidado e do ambiente físico e monitorização contínua do NPS para a percepção do avanço pelos profissionais.<sup>28</sup> Esses dados indicam, então, que é necessário considerar vários fatores que possam assegurar a eficácia dos programas educativos. A *Theory of Reasoned Action* sugere que o comportamento das pessoas é determinado pela percepção do resultado imediato de seus atos e que é influenciado também pelas atitudes e normas subjetivas. Assim, para que os profissionais adotem medidas que possibilitem a manutenção de baixo NPS, é preciso, além do conhecimento teórico, ter a percepção da contribuição de suas atitudes para o ambiente.<sup>29</sup> Na pesquisa mencionada anteriormente,<sup>28</sup> enfermeiras puderam observar, em imagens de vídeo, a criança acordar e chorar ao som de suas vozes. O mesmo estudo também constatou que nem sempre os profissionais têm consciência de suas atitudes: uma enfermeira mostrou-se surpresa diante de sua imagem e o tom de voz empregado para chamar a colega que estava do outro lado da unidade.<sup>28</sup> É preciso ainda considerar que os profissionais podem não ter noção do que significa um nível de ruído mencionado em dB. Assim, colocar cartazes na unidade, estabelecendo comparações com ruídos conhecidos, tais como o som de um aspirador, aeronave, etc, pode favorecer a compreensão da equipe para melhorar a percepção de sua contribuição à ecologia acústica ambiental.

Quanto às atitudes e normas subjetivas que influenciam o comportamento das pessoas, considera-se a importância da percepção da opinião e atitude de outros, principalmente dos dirigentes.<sup>29</sup> Portanto, convém lembrar que na UTIN, antes de esperar comportamentos adequados dos profissionais, os dirigentes devem, eles próprios, ter a clareza de que suas atitudes são referências importantes para a equipe.

Quanto à manutenção dos efeitos do programa educativo, estudos mostram a contribuição de algumas medidas como a monitorização sistemática dos NPS para que os profissionais possam constatar o avanço obtido pelas providências adotadas.<sup>26,30-31</sup> Além disso, manutenção de cartazes lembrando a importância do baixo NPS e a instalação de alarmes luminosos que acendem quando o NPS atinge um certo limite também devem ser consideradas como medidas adicionais que contribuem para incentivar a equipe a manter o comportamento e medidas que proporcionem conforto acústico em uma UTIN.

No presente estudo, constatou-se boa adesão de todos os profissionais ao programa educativo e na observação subjetiva das pesquisadoras, houve uma redução significativa do ruído na UTIN logo após a implementação. Avalia-se, no entanto, que o impacto do programa educativo tenha se perdido ao longo do tempo. Outros estudos que demonstraram significativa redução do nível de ruído na UTIN e na incubadora incluem mudanças arquitetônicas,<sup>26,30</sup> substituição de equipamentos,<sup>31</sup> introdução de outras medidas como cobrir a incubadora, adoção do horário do silêncio (*quiet time*) e limitação de tráfego de pessoas na unidade. Esse aspecto é especialmente crítico em um hospital universitário, pois há sempre a circulação de um número elevado de profissionais e alunos nesta unidade. Por outro lado, a planta física da unidade estudada não é considerada adequada pela própria direção do serviço, que já elaborou uma proposta de adequação, que não foi possível ser executada por impedimentos financeiros. Pelos mesmos motivos, convive-se na unidade, com a dificuldade de substituição de equipamentos, sendo que a idade média das incubadoras é em torno de 15 anos. Portanto, os resultados dos NPSs obtidos nesse estudo estão de acordo com pesquisas realizadas em outras unidades, nas quais não foram realizadas mudanças estruturais e operacionais.<sup>26,30</sup>

## CONCLUSÃO

Os resultados demonstram que seis meses após a implementação do programa educativo não houve redução do NPS na UTIN e no interior da incubadora do serviço pesquisado. Embora se reconheça a importância dos programas educativos para promover as mudanças de atitudes da equipe, deve-se reconhecer que seus efeitos não são duradouros, portanto, enfatiza-se a necessidade de que os mesmos sejam realizados com mais frequência. Com relação, à avaliação do efeito do programa educativo ao longo do tempo, sugere-se que mensurações do NPS sejam realizadas várias vezes ao longo do tempo para a percepção da evolução da intervenção. Sugere-se também a implementação de outras estratégias que incluam métodos que promovam a sensibilização da equipe da UTIN, elaboração de *guideline*, mudanças arquitetônicas, renovação e ou manutenção preventiva de equipamentos, inclusão de parâmetros para aquisição de equipamentos que contenham alarmes sonoros. Embora se reconheça que a enfermeira ocupe posição-chave no contexto de uma unidade de terapia intensiva neonatal, é importante salientar que a

implementação de estratégias para minimizar o NPS requer o esforço de toda equipe multiprofissional, com a participação dos dirigentes.

## AGRADECIMENTO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), São Paulo- SP, Brasil pelo apoio para realização da pesquisa (Processo nº 2008/50874-9).

## REFERÊNCIAS

1. Rodarte MDO, Scochi CGS, Leite AM, Fujinaga CI, Zamberlan NE, Castral TC. O ruído durante a manipulação das incubadoras: implicações para o cuidado de enfermagem. *Rev Latino-am Enfermagem*. 2005 Jan-Fev;13(1):79-85.
2. Kakehashi TY, Pinheiro EM, Pizzarro G, Guilherme A. Nível de ruído em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. *Acta Paul Enferm*. 2007 Oct-Dez; 20(4):404-9.
3. Philbin M, Klass P. The full-term and premature newborn: hearing and behavioral responses to sound in full term newborns. *J Perinatol*. 2000 Dec; 20: 568-76.
4. Darcy AE, Hancock LE, Ware EJ. A descriptive study of noise in the neonatal intensive care unit. *Adv Neonatal Care*. 2008 Jun; 8(3):165-75.
5. Johnson AN. Neonatal response to control of noise inside the incubator. *Pediatr Nurs*. 2001 Nov-Dec; 27 (6):600-5.
6. Standley JM. A meta-analysis of the efficacy of music therapy for premature infant. *J. Pediatr Nurs*. 2002 Apr; 17:107-13
7. Tomei F, Tomao E, Baccolo TP, Papaleo B, Alfi P. Vascular effects of noise. *Angiology*. 1992 Nov; 43(11):904-12.
8. Millar K, Steels MJ. Sustained peripheral vasoconstriction while working in continuous intensive noise. *Aviat Space Environ Med*. 1990 Aug; 61(8):695-8.
9. Melamed S, Bruhis S. The effects of chronic industrial noise exposure on urinary cortisol, fatigue and irritability: a controlled field experiment. *J Occup Environ Med*. 1996 Mar; 38(3):252-6.
10. 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 (SP): UNESP; 2001.
11. Oliveira FLC, Kakehashi TY, Tsunemi MH, Pinheiro EM. Nível de ruído em sala de parto. *Texto Contexto Enferm*. 2011 Abr-Jun; 20(2):287-93.
12. Bremmer P, Byers JF, Kiehl E. Noise and the premature infant: physiological effects and practice implications. *JOGNN*. 2003 Jul-Aug; 32: 447-54.

13. Parrado MES, Filho OAC. O berçário de alto risco e o ruído das incubadoras. *Pró-Fono* 1992 Marc; 4 (1):31-4.
14. Azevedo MF. Triagem auditiva neonatal. In: Ferreira LP, Befi-Lopes DM, Limongi SCO. *Tratado de fonoaudiologia*. São Paulo (SP): Rocca; 2004. p. 604-16.
15. Pinheiro EM, Silva MJP, Ângelo M, Ribeiro CA. The meaning of interaction between nursing professionals and newborns/families in a hospital setting. *Rev Latino-am Enfermagem*. 2008 Nov-Dec; 16(6):1012-8.
16. Peixoto PV, Araújo MAN, Kakehashi TY, Pinheiro EM. Nível de pressão sonora em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. *Rev Esc Enferm USP*. 2011 Dez; 45(6):1309-14.
17. Peixoto PV, Balbino FS, Chimirri V, Pinheiro EM, Kakehashi TY. Ruído no interior das incubadoras em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. *Acta Paul Enferm*. 2011 Mai-Jun 24(3):359-64.
18. Associação Brasileira de Normas Técnicas. Níveis de ruídos para conforto acústico: NBR 10152. Rio de Janeiro (RJ): Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000
19. Azevedo MF, Vieira RM, Vilanova LCP. *Desenvolvimento auditivo de crianças normais e de alto risco*. São Paulo (SP): Plexus; 2001.
20. Silveira RC, Schlabendorff M, Procianny RS. Valor preditivo dos scores SNAP e SNAP-PE na mortalidade neonatal. *J. Pediatr* 2001 Nov-Dez; 77(6):455-60.
21. Robertson A, Kohn J, Vos P, Cooperpeel C. Establishing a noise measurement protocol for neonatal intensive care units. *J Perinatol*. 1998 Mar-Apr; 18(2):126-30.
22. Pereira RP. Qualificação e quantificação da exposição sonora ambiental em uma unidade de terapia intensiva geral. *Rev Bras Otorrinolaringol*. 2003 Nov-Dec; 69(6):766-71.
23. American Academy of Pediatrics. Committee on environmental health. Noise: a hazard for the fetus and newborn. *Pediatrics*. 1997 Oct; 100(4):724-7.
24. World Health Organization (WHO). Guidelines values [online]. London; 1999 [acesso 2004 Nov 2]. Disponível em: <http://www.who.int/docstore/peh/noise/Commnoise4.htm>.
25. American Academy of Pediatrics. Noise: a hazard for the fetus and newborn. *Pediatrics* 1997 Oct; 100(4):724-7.
26. Krueger C, Wall S, Parker L, Nealis R. Elevated sound levels within a busy NICU. *Neonatal Netw*. 2005 Nov-Dec; 24(6):33-7.
27. Elander G, Hellström G. Reduction of noise level in intensive care units for infants: evaluation of an intervention program. *Heart Lung*. 1995 Sep-Oct; 24(5):376-9.
28. Johnson AN. Adapting the neonatal intensive care environment to decrease noise. *J Perinat Neonat Nurs*. 2003 Oct-Nov; 17(4):280-8.
29. Aita M, Goulet C. Assessment of neonatal nurse's behaviors that prevent overstimulation in preterm infants. *Intensive Crit Care Nurs*. 2003 Apr; 19(2):109-18.
30. Byers J, Waugh WR, Lowman LB. Sound level exposure of high-risk infants in different environmental conditions. *Neonatal Netw*. 2006 Jan-Feb; 25(1):25-32.
31. Brandon DH, Ryan DJ, Barnes AH. Effect of environmental changes on noise in the NICU. *Neonatal Netw*. 2007 Jul-Aug; 26(4):213-8.