

## Impacto de um programa participativo de redução do ruído em unidade neonatal

Nelma Ellen Zamberlan-Amorim<sup>1</sup>

Cristina Ide Fujinaga<sup>2</sup>

Vanderlei José Hass<sup>3</sup>

Luciana Mara Monti Fonseca<sup>4</sup>

Cinira Magali Fortuna<sup>4</sup>

Carmen Gracinda Silvan Scochi<sup>5</sup>

O objetivo deste estudo foi avaliar o impacto de um programa participativo na redução do ruído ambiente em uma unidade neonatal, de um hospital universitário. Utilizou-se delineamento quase-experimental do tipo tempo-série, no qual os níveis de pressão sonora foram dimensionados antes e após a implantação do programa de intervenção, utilizando o dosímetro Quest-400. Para a análise comparativa do ruído, utilizaram-se os testes estatísticos não-paramétricos ( $\alpha=0,05$ ). Constatou-se redução significativa dos níveis de pressão sonora da unidade neonatal, após a implantação do programa de intervenção ( $p<0,0001$ ). O Leq médio foi de 62,5dBA antes da intervenção e reduziu para 58,8dBA após a intervenção. Houve redução de 7,1dBA no Lmax médio (de 104,8 para 87,7dBA) e de 30,6dBA no Lpeak médio (de 138,1 para 107,5dBA). Concluiu-se que o programa foi efetivo na redução do nível sonoro da unidade neonatal, embora ainda se mantenha mais intenso que o recomendável.

Descritores: Ruído; Efetividade; Enfermagem Neonatal; Fonoaudiologia.

<sup>1</sup> Fonoaudióloga, Professor Colaborador, Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, Irati, PR, Brasil. Doutoranda, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Centro Colaborador da OMS para o Desenvolvimento da Pesquisa em Enfermagem, SP, Brasil. E-mail: nelmaellen@gmail.com.

<sup>2</sup> Fonoaudióloga, Professor Adjunto B, Universidade Estadual do Centro-Oeste do Paraná, Irati, PR, Brasil. Pós-doutoranda, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Centro Colaborador da OMS para o Desenvolvimento da Pesquisa em Enfermagem, SP, Brasil. Bolsista pós-doc Júnior, Conselho de Desenvolvimento científico e Tecnológico (CNPq), Brasil. E-mail: cifujinaga@gmail.com.

<sup>3</sup> Físico, Doutor em Ciências. E-mail: vjhaas@uol.com.br.

<sup>4</sup> Enfermeira, Doutor em Enfermagem, Professor Doutor, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Centro Colaborador da OMS para o Desenvolvimento da Pesquisa em Enfermagem, SP, Brasil. E-mail: Luciana - lumonti@eerp.usp.br, Cinira - fortuna@eerp.usp.br.

<sup>5</sup> Enfermeira, Doutor em Enfermagem, Professor Titular, Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Centro Colaborador da OMS para o Desenvolvimento da Pesquisa em Enfermagem, SP, Brasil. E-mail: cscochi@eerp.usp.br.

Endereço para correspondência:

Carmen Gracinda Silvan Scochi  
Universidade de São Paulo. Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto  
Departamento de Enfermagem Materno-Infantil e Saúde Pública  
Av. dos Bandeirantes, 3900  
Bairro: Monte Alegre  
CEP: 14040-902 Ribeirão Preto, SP, Brasil  
E-mail: cscochi@eerp.usp.br

## Impact of a participatory program to reduce noise in a Neonatal Unit

This study evaluated the impact of a participatory program to reduce noise in a neonatal intermediate care unit of a university hospital. A time-series quasi-experimental design was used, in which sound pressure levels were measured before and after the intervention was implemented using the Quest-400 dosimeter. Non-parametric statistical tests were used to compare noise with the level of significance fixed at 5%. Results showed significant reduction of sound pressure levels in the neonatal unit after the intervention program was implemented ( $p < 0.0001$ ). The average  $L_{eq}$  before the intervention was 62.5dBA and was reduced to 58.8dBA after the intervention. A reduction of 7.1dBA in the average  $L_{max}$  (from 104.8 to 87.7dBA) and of 30.6dBA in the average  $L_{peak}$  (from 138.1 to 107.5dBA) was observed. The program was proven to be effective in significantly reducing noise levels in the neonatal unit, although levels were still more intense than recommended.

Descriptors: Noise; Effectiveness; Neonatal Nursing; Speech, Language and Hearing Sciences.

## Impacto de un programa participativo de reducción de ruido en una unidad neonatal

El objetivo fue evaluar el impacto de un programa participativo en la reducción del ruido ambiente en una unidad neonatal de un hospital universitario. Se utilizó delineamiento casi-experimental del tipo tiempo-serie, en el cual los niveles de presión sonora fueron mensurados antes y después de la implantación del programa de intervención, utilizando el dosímetro Quest-400. Para el análisis comparativo del ruido, se utilizaron las pruebas estadísticas no paramétricas ( $\alpha = 0,05$ ). Se constató reducción significativa de los niveles de presión sonora de la unidad neonatal después de la implantación del programa de intervención ( $p < 0,0001$ ). El  $L_{eq}$  medio fue de 62,5dBA antes de la intervención y se redujo para 58,8dBA después de la intervención. Hubo reducción de 7,1dBA en el  $L_{max}$  medio (de 104,8 para 87,7dBA) y de 30,6dBA en el  $L_{peak}$  medio (de 138,1 para 107,5dBA). Se concluye que el programa fue efectivo en la reducción del nivel sonoro de la unidad neonatal, a pesar de que todavía se mantiene más intenso que lo recomendable.

Descriptorios: Ruido; Efectividad; Enfermería Neonatal; Fonoaudiología.

## Introdução

O ambiente neonatal caracteriza-se, frequentemente, por ser superestimulante, podendo comprometer a recuperação dos recém-nascidos (RN), a capacidade laborativa da equipe e satisfação dos acompanhantes. As unidades neonatais apresentam níveis sonoros intensos, justificando a implantação de intervenções visando a redução do ruído ambiente<sup>(1)</sup>.

Há preocupação com o ambiente físico dos serviços de saúde, incluindo hospitais e unidades de terapia intensiva apoiada nas políticas de saúde, direcionadas à humanização do cuidado<sup>(2)</sup> focado na filosofia do cuidado desenvolvimental aos pacientes, especialmente em unidades neonatais, local de interesse deste estudo.

Na perspectiva da humanização, ambiência na saúde refere-se ao tratamento dado ao espaço físico

entendido como espaço social, profissional e de relações interpessoais que deve proporcionar atenção acolhedora, resolutiva e humana<sup>(2)</sup>. A construção de espaços saudáveis inclui o controle e a redução do ruído ambiente.

A Academia Americana de Pediatria<sup>(3)</sup> recomenda que as unidades neonatais desenvolvam medidas de rotina e monitoramento de ruído para que não exceda 45dB (decibéis). A Associação Brasileira de Normas Técnicas<sup>(4)</sup> não especifica níveis para essas unidades, sendo que, na NBR-10152, as recomendações para níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico do ser humano em hospitais (apartamentos, enfermarias e berçários) são de 35dBA NPS (níveis de pressão sonora) (desejável) e 45dBA NPS (aceitável). O *Committee to Establish Recommended Standards for Newborn ICU Design*, coordenado por

White<sup>(5)</sup>, no *Seventh Consensus Committee – Standard 23: Acoustic Environment*, estabeleceu níveis de ruído contínuos (basal) e operacionais para enfermarias onde bebês permanecem internados e áreas de descanso dos adultos (familiares e equipe de cuidadores), sendo  $L_{eq}$  de 45dBA,  $L_{10}$  de 50dBA e  $L_{max}$  65dBA. Em áreas da equipe de trabalho, espaços comuns para famílias e de descanso para equipes, os níveis de ruído recomendados são mais intensos em 5dB na combinação do ruído de fundo e operacional em relação aos limites anteriores em todos os parâmetros:  $L_{eq}^*$  de 50dBA,  $L_{10}^†$  de 55dBA e  $L_{max}^‡$  70dBA. Essa norma é recomendada tanto para unidades de terapia intensiva (Utin) como unidades de cuidado intermediário neonatal (Ucin)<sup>(5)</sup>.

No Brasil, inexistem estudos de intervenção avaliando a efetividade de ações sistematizadas para a redução da poluição sonora presente nas unidades neonatais que atendem clientela de risco, portanto, vulneráveis a danos e agravos. Acredita-se que a solução de tal problemática só será possível ao considerar a questão do ruído como uma corrente cujos elos interligados representam um conjunto de ações intersetoriais, dirigidas à infraestrutura física, aos recursos tecnológicos e humanos, envolvendo dirigentes, profissionais de saúde e das áreas administrativas e de apoio ao RN e familiares. O rompimento de um desses elos comprometerá o controle e a redução do ruído ambiente nas unidades neonatais.

Assim, tem-se, como objetivo, no presente estudo, avaliar o impacto de um programa participativo na redução do ruído ambiente em uma unidade neonatal, de um hospital universitário. Espera-se contribuir com evidências que subsidiem a organização da prática de enfermagem e do processo de trabalho em saúde em instituições assistenciais, rumo à construção de ambientes saudáveis para a clientela e cuidadores.

## Método

Trata-se de estudo com delineamento quase-experimental do tipo tempo-série, no qual os níveis de pressão sonora (NPS) foram dimensionados em dois momentos, antes e após a implantação do programa de intervenção, utilizando o dosímetro Quest-400, posicionado na área central da enfermaria de manipulação mínima da unidade neonatal, de um hospital universitário, e suspenso a 70cm do teto<sup>(6)</sup>. Em cada etapa, o ruído foi mensurado por duas semanas consecutivas, 12 horas por dia, sendo das 19 às 7 horas na primeira semana e das 7 às 19 horas na segunda. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do hospital universitário.

O programa de redução do ruído na Ucin foi construído participativamente com a equipe neonatal, reunida nos círculos de discussão com, pelo menos, um representante de cada categoria profissional (médico, enfermeiro, auxiliar e técnico de enfermagem, fonoaudiólogo e assistente social), participação de mães acompanhantes e dos pesquisadores. Cabe destacar a participação expressiva da equipe de enfermagem nas reuniões grupais. Nos nove círculos de discussão, realizados semanalmente, e mediados pela pesquisadora, fundamentado na metodologia da problematização<sup>(7)</sup>, foram discutidos os efeitos e fontes de ruído e, em seguida, os membros do grupo propuseram e executaram ações para a sua redução. As ações foram agrupadas em duas metas: conscientizar a equipe e familiares sobre o problema do ruído na Ucin e incrementar o manejo de equipamentos e do ambiente, visando a redução do ruído. As ações desenvolvidas foram: diminuição da intensidade vocal, fixação de bilhetes nas lixeiras e incubadoras para o manejo cuidadoso, colocação de adesivos anti-impacto nas portas de armários e gavetas, redução da intensidade do toque do telefone, discussão do problema do ruído em grupo e tentativa de passagem de plantão em conjunto com toda equipe de enfermagem, levantamento de opiniões e sugestões da equipe para redução do ruído mediante resposta a um questionário, concurso de frases para fixar cartazes na Ucin e fixação de dois termômetros do barulho na Ucin para manejo pela equipe com base na sensação auditiva, dentre outras.

Os dados foram armazenados em um banco de dados, utilizando os sistemas e programas de QuestSuit<sup>MR</sup> para Windows, os quais fornecem análises numéricas e gráficas. Na análise descritiva, destacou-se o uso da amplitude interquartilica (AI), enquanto medida de variabilidade, uma separatriz que possibilita evidenciar o tamanho da diferença entre o 3º e o 1º quartil.

Para análise comparativa do ruído antes e após a intervenção, utilizou-se o teste estatístico não-paramétrico de Wilcoxon, Kruskal-Wallis e Mann-Whitney com  $\alpha=0,05$ , cujo processamento foi realizado no pacote estatístico *Statistical Package for the Social Sciences - SPSS*.

Com a finalidade de avaliar o impacto da redução do ruído nos dias da semana, elaborou-se uma nova variável, considerando os dias da semana subdivididos em dias úteis e finais de semana. A nova variável armazena para cada medida ( $L_{eq}$ ,  $L_{max}$  e  $L_{peak}$ ) a diferença entre o ruído antes e após a intervenção. Dessa forma, a análise descritiva e inferencial refere-se a essa diferença, medindo o impacto da intervenção na redução do ruído considerado, denominada medida comparativa resumo:  $L_{eq}$  (antes-depois)<sup>\*</sup>  $L_{max}$  (antes-depois) e  $L_{peak}$  (antes-depois)<sup>\*</sup>

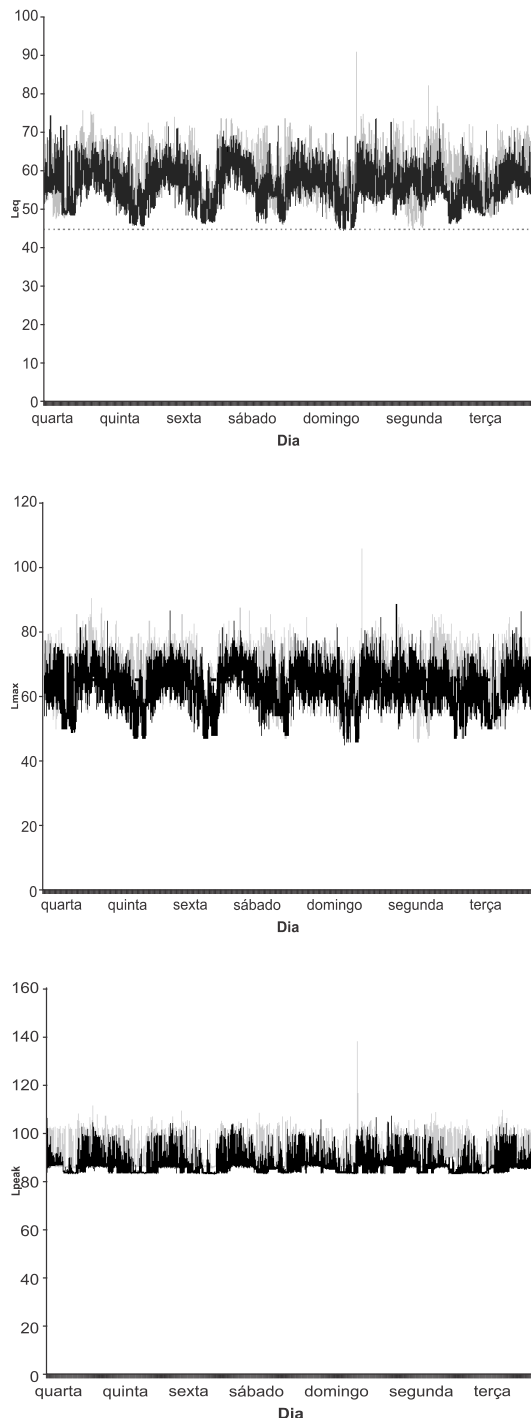
\* $L_{eq}$ : nível médio de energia equivalente ao NPS, neste caso medido em dBA<sup>(5)</sup>.

† $L_{10}$ : representa o NPS acima do qual excedeu 10% do total registrado<sup>(5)</sup>.

‡ $L_{max}$ : picos de energia acústica, cujos NPS são os mais altos durante o período determinado de registro<sup>(5)</sup>.

**Resultados**

Obteve-se 10.080 minutos por etapa de mensuração para cada medida ( $L_{eq}$ ,  $L_{max}$  e  $L_{peak}$ ), totalizando 20.160 minutos registrados na coleta total dos NPS e correspondendo a 336 horas nas duas etapas.



A linha pontilhada corresponde à recomendação<sup>(8)</sup>. As curvas apresentam os valores brutos, minuto a minuto, de  $L_{eq}$ ,  $L_{max}$  e  $L_{peak}$ , identificadas pelas linhas escuras no período pré-intervenção e linhas claras no período pós-intervenção dos sete dias da semana, distribuídos em 24h desse indicador na Ucin do hospital universitário de Ribeirão Preto, SP, 2008-2009.

Figura 1 - Evolução temporal dos valores de  $L_{eq}$ ,  $L_{max}$  e  $L_{peak}$ , obtidos pré e pós-intervenção, representados nos traços tracejado e contínuo, respectivamente

Na Figura 1, verifica-se que todos os minutos mensurados de  $L_{eq}$  antes da intervenção estavam acima dos 40dBA, assim como no pós-intervenção, 99,95% das medidas estavam acima desse limiar de referência.

Na mesma Figura 1, os 6.291 (62,41%) registros de  $L_{max}$  estavam 65dBA acima do recomendado, tanto antes da intervenção quanto após, com redução para 4.262 (42,3%) registros. Verifica-se a evolução temporal do  $L_{peak}$  que ultrapassou 80dBA em todos os registros obtidos, especialmente no pré-intervenção.

Tabela 1 - Medidas descritivas em dB e resultado do teste Wilcoxon para comparação dos valores de  $L_{eq}$ ,  $L_{max}$  e  $L_{peak}$  pré e pós-intervenção, obtidos nos 10.080 registros durante a mensuração do ruído na Ucin do hospital universitário de Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2008-2009

Medida descritiva	$L_{eq}$		$L_{max}$		$L_{peak}$	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
Média	62,5	58,8	104,8	87,7	138,1	107,5
Mínimo	45,1	44,7	46,0	45,0	86,0	84,0
Máximo	90,8	74,3	105,0	88,0	138,1	108,0
Mediana	58,9	56,4	67,0	63,0	88,5	86,6
Amplitude interquartílica	7,3	6,4	9,0	8,0	4,5	4,0
Valor de p	<0,001*		<0,001*		<0,001*	

\*Teste de Wilcoxon: resultados estatisticamente significantes para  $\alpha=0,05$

Houve redução significativa dos NPS da Ucin com a implantação do programa de intervenção ( $p<0,0001$ ). O  $L_{eq}$  médio geral do ruído ambiente foi de 62,5dBA antes da intervenção e reduziu para 58,8dBA, após a intervenção, portanto, houve diminuição do NPS em 3,7dBA.

Tabela 2 - Comparação dos 10.080 valores de  $L_{eq}$ ,  $L_{max}$  e  $L_{peak}$  pré e pós-intervenção em relação à mediana, valores máximo, mínimo, amplitude interquartílica, obtidos em finais de semana e dias úteis da semana na Ucin do hospital universitário de Ribeirão Preto, SP, Brasil, 2008-2009

Medida descritiva	$L_{eq}$		$L_{max}$		$L_{peak}$	
	Pré	Pós	Pré	Pós	Pré	Pós
<b>Dias úteis</b>						
Mínimo	45,1	45,8	46,0	47,0	86,0	84,0
Máximo	82,0	74,3	90,0	86,0	111,6	107,0
Mediana	59,2	56,5	67,0	63,0	89,1	86,6
Amplitude Interquartílica	7,4	6,7	9,0	9,0	4,9	4,0
<b>Finais de semana</b>						
Mínimo	46,2	44,7	47,0	45,0	86,0	84,0
Máximo	90,8	73,5	105,0	88,0	138,1	108,0
Mediana	58,2	56,3	66,0	63,0	87,6	86,2
Amplitude Interquartílica	6,9	5,7	9,0	8,0	4,0	4,0

Todas essas diferenças entre as medidas resumo para os dias da semana (dias úteis e finais de semana) foram estatisticamente significantes para  $L_{eq}$  (antes-depois) ( $p<0,001$ )

e  $L_{\text{peak (antes-depois)}}$  ( $p < 0,001$ ), porém, não ocorreu o mesmo para o  $L_{\text{max (antes-depois)}}$  ( $p = 0,312$ ).

O efeito da intervenção em relação aos turnos do dia (matutino, vespertino e noturno) foi comparado pré e pós-programa participativo de redução do ruído.

Considerando que houve diferença estatisticamente significativa para  $L_{\text{eq (antes-depois)}}$  e  $L_{\text{peak (antes-depois)}}$ , realizaram-se comparações múltiplas entre pares de turnos, empregando o teste de Mann-Whitney. Para o  $L_{\text{eq (antes-depois)}}$  houve diferença estatisticamente significativa entre os turnos matutino/vespertino ( $p = 0,019$ ), matutino/noturno ( $p = 0,001$ ) e vespertino/noturno ( $p = 0,002$ ). Para o  $L_{\text{peak (antes-depois)}}$  houve diferença estatisticamente significativa entre os turnos matutino/vespertino ( $p = 0,004$ ), matutino/noturno ( $p < 0,001$ ), porém, não houve diferença estatisticamente significativa no vespertino/noturno ( $p = 0,055$ ).

## Discussão

Os níveis sonoros de 45dBA, recomendados pelas normas internacionais<sup>(3,5)</sup>, direcionadas a Ucin e Utin foram excedidos, exceto em 5 minutos do período pós-intervenção que atingiu  $L_{\text{eq}}$  de 44,7dBA.

A totalidade dos estudos publicados também encontrou NPS acima do limite de 45dBA, exceto um estudo<sup>(9)</sup> que obteve 44dB em uma unidade neonatal da Grécia, mas com medida ambiente pontual e sem qualquer programa de intervenção.

Cabe destacar que as normas internacionais foram elaboradas para ambientes neonatais acusticamente tratados<sup>(5)</sup>, o que não corresponde à realidade das unidades neonatais. Todavia, ainda não há consenso em relação ao nível sonoro de exposição ao RN em ambiente neonatal realmente seguro, durante sua permanência nesse local<sup>(5)</sup>.

Todos os níveis sonoros médios obtidos neste estudo estavam acima do recomendado pela OMS ( $L_{\text{eq}}$  máximo de 40dB para área interna hospitalar durante o dia, reduzido de 5 a 10dB para o período noturno<sup>(10)</sup>) e pela norma brasileira, já mencionada anteriormente<sup>(4)</sup>. Tais valores estavam próximos daqueles obtidos no mesmo local de estudo há quatro anos, com nível médio de ruído de 60,8dBA e mediana de 59,4dBA<sup>(8)</sup>.

Dentre os poucos estudos de intervenção que avaliaram o impacto de ações no ruído em unidades neonatais, apesar das diferenças metodológicas, constata-se semelhança a esses resultados com redução de 3,66<sup>(11)</sup> e 4dB<sup>(11-12)</sup>. Outros obtiveram redução maior que aquela obtida, sendo 5 e 8dB em estudos americanos<sup>(13-14)</sup> e 11dB em um estudo indiano<sup>(15)</sup>. Apenas os chineses<sup>(16)</sup>

encontraram redução menor, 2dB, mas, também, estatisticamente significativa.

Diferentemente, ao comparar os NPS em três diferentes momentos, a partir das mudanças introduzidas em uma Utin, na Carolina do Norte, pesquisadores constataram aumento gradual no  $L_{\text{eq}}$ , passando de 54,1 para 54,7 e 55,6dB<sup>(17)</sup>.

Valores muito menores foram obtidos por chineses,  $L_{\text{max}}$  de 57dBA para Utin com divisória e de 78dBA naqueles ambientes sem divisória<sup>(18)</sup>.

Outros também obtiveram  $L_{\text{max}}$  menos intensos do que neste estudo, mesmo com o aumento gradual constatado nas três medidas temporais, passando de 60,3 para 61,9 e 62,4dB<sup>(19)</sup>.

Pesquisadores obtiveram níveis menos intensos e redução menor (5,81dBA) no  $L_{\text{max}}$  ao comparar os NPS em uma enfermaria controle (62,77dBA) com outra enfermaria, onde foram feitas reformas na estrutura física e implantado o cuidado desenvolvimental (56,96dBA), em uma Utin do Arnold Palmer Hospital for Children and Women em Orlando, na Flórida, EUA<sup>(13)</sup>.

No estudo quase-experimental, realizado no Hospital Regional da Criança do Cooper Hospital, Texas, EUA, os  $L_{\text{max}}$  permaneceram entre 78 e 100dBA, após mudanças comportamentais na equipe, e reduziram para 68 e 84dBA a partir da renovação do espaço físico<sup>(20)</sup>.

Assim, valores menores de  $L_{\text{peak}}$  foram encontrados em uma Utin do Texas<sup>(21)</sup>, em estudo comparativo realizado nas enfermarias de duas Utin (A – mais antiga e B – construção mais recente) de grandes hospitais de Harris Country de Houston. Os autores dividiram os valores de  $L_{\text{peak}}$  em três intervalos: abaixo de 80dB, entre 80 e 90dB e acima de 90dB. Não houve diferença significativa entre as unidades neonatais ou entre as enfermarias para os dois intervalos menores (abaixo de 80dB e de 80 a 90dB), embora os valores inferiores a 80dB tenham sido mais frequentes na Utin B, enfermarias nível II e III, comparadas com a Utin A, enfermarias nível II e III. Por outro lado, houve diferença significativa para os valores de  $L_{\text{peak}}$  superiores a 90dB ( $p = 0,0001$ ), os quais excederam esse limite em 6,3% das medidas na Utin A e em 2,8% na Utin B, sendo registrados mais frequentemente nas três enfermarias da Utin A ( $p < 0,0001$ ).

Como era de se esperar, os valores mínimos de  $L_{\text{eq}}$ ,  $L_{\text{max}}$  e  $L_{\text{peak}}$  tiveram redução, mas com pequena variabilidade antes e após a intervenção, pois tais dados referem-se a uma medida, única, por evento. Diferentemente, os valores máximos mostraram intensa redução com o programa de intervenção, sendo de 16,5, 17,0 e 30,1dBA, respectivamente, para tais medidas. Assim, constata-se maior impacto da intervenção no  $L_{\text{peak}}$ .

Para contextualizar melhor os resultados de impacto obtidos nos níveis sonoros, em ambientes neonatais, torna-se relevante a descrição e discussão acerca das intervenções incluídas nesses estudos.

Neste estudo, destaca-se a metodologia utilizada com a participação ativa da equipe multiprofissional na construção do programa de intervenção, o qual incluiu um conjunto de ações, muitas delas já recomendadas por outros autores, a saber: apresentação de vídeo para sensibilizar a equipe sobre os efeitos do ruído no neonato<sup>(11,14-15)</sup>, conscientização da equipe acerca da necessidade de mudança de comportamento para a redução do ruído<sup>(12,14)</sup>, discussão do problema e ações com a equipe<sup>(14)</sup>, fixação de cartazes com frases alertando para o silêncio<sup>(11-12,15)</sup>, colocação de borrachas anti-impacto nas gavetas e portas de armários<sup>(21)</sup>, atenção aos alarmes sonoros dos equipamentos<sup>(5,16,22)</sup> e implantação de momentos diários de silêncio na unidade neonatal<sup>(12,22)</sup>. Diferentemente dos estudos citados, o grupo de trabalho propôs e implantou ações criativas para possibilitar maior participação dos demais membros da equipe, como o concurso de frases e manejo de termômetros do barulho instalados nas enfermarias da Ucin.

Os efeitos das ações propostas neste estudo provocaram na equipe de enfermagem maior ansiedade ao receberem a responsabilidade de checar visualmente os alarmes na unidade. Além disso, denominaram a redução do ruído como efeito cascata, quando o ruído está alto a tendência dos membros da equipe é falar mais alto no ambiente. Pesquisadores apontaram a necessidade de investimentos em reformas estruturais e controles tecnológicos para a redução do ruído e concluíram que o protocolo implantado apresentou maior custo/efetividade nas enfermarias com maiores níveis de ruído, tais como a de cuidados respiratórios e sala de recuperação<sup>(14)</sup>.

Ao contrário desses resultados, pesquisadores americanos mostraram que o uso de um novo sistema de comunicação no ambiente neonatal, a instalação de toalheiro automático de distribuição de papel toalha e a substituição dos modelos de incubadoras, em uma Utin na Carolina do Norte, contribuíram para o aumento significativo ( $p < 0,001$ ) dos NPS com  $L_{eq}$  de 54,1 para 55,6dB e  $L_{10}$  de 56,5 para 57,9dB. Assim, os autores apontaram que o investimento em recursos tecnológicos e de alto custo não garante a sua efetividade na redução do ruído ambiente<sup>(19)</sup>.

Concorda-se com tal afirmação, tendo em vista a presente opção metodológica e o impacto significativo obtido, todavia, da comparação entre esses dois últimos estudos citados, a redução conseguida deve-se pela natureza das intervenções dirigidas à estrutura física do

ambiente, destacando-se a presença do piso, teto e painel de absorção acústica, ambiente esse em consonância com aquele previsto pela norma internacional<sup>(5)</sup>. Assim, o presente estudo e outros publicados trazem evidências sobre o impacto positivo de ações relativas à infraestrutura, equipamentos e comportamento dos cuidadores na redução do ruído em unidades neonatais de diversos países.

Acredita-se que a enfermagem, por permanecer maior parte do tempo no interior da unidade neonatal e estar envolvida no cuidado direto do neonato e família, tem papel decisivo na prevenção e controle do ruído ambiente, integrando a equipe neonatal, familiares e funcionários nas ações de redução do ruído.

Há escassez de estudos que analisam o ruído, segundo o dia da semana, e aqueles encontrados são descritivos e apresentam diferenças metodológicas, os quais estão apresentados a seguir.

Estudo anterior, realizado nessa mesma Ucin, encontrou algumas diferenças entre os dias da semana e finais de semana. A variabilidade, na semana, do  $L_{eq}$ ,  $L_{peak}$ ,  $L_{max}$  e  $L_{min}$  foi de 20,8, 23,6, 42,8 e 1,4dBA, respectivamente. O  $L_{eq}$ , por dia da semana, foi maior (62,3dBA) na terça-feira e menor (59,5dBA) no sábado. O  $L_{max}$ , por dia da semana, foi maior na segunda-feira e ocorreu às 8h48 (90,9dBA) e o menor foi na quarta-feira às 12h26 (52,1aBA)<sup>(6)</sup>. Embora os NPS sejam intensos, os resultados sinalizam que o dia mais ruidoso não é no final de semana.

Outro estudo, realizado na Utin desse mesmo hospital, também encontrou NPS intensos todos os dias, inclusive aos finais de semana. O  $L_{eq}$  variou de 61,5 a 64,7dBA, ocorridos no domingo, a média foi de 64dBA na primeira semana, 62,5dBA na segunda e 63,2 dBA na terceira. O  $L_{max}$  diário variou de 81,4 a 94,2dBA, valores de NPS na quinta-feira, os maiores valores por semana foram 92,5dBA na primeira, 89,9dBA na segunda e 94,2dBA na terceira. O menor  $L_{peak}$  foi de 105,7dB e o maior 114,1dB, os maiores valores integralizados foram de 114,1, 112,6 e 112,7dB, na primeira, segunda e terceira semana, respectivamente<sup>(23)</sup>.

Da análise das medidas comparativas resumo de  $L_{eq}$  (antes-depois),  $L_{max}$  (antes-depois),  $L_{peak}$  (antes-depois) em dias úteis e finais de semana, constatou-se que os finais de semana são menos ruidosos em relação aos dias úteis, o que corrobora os resultados encontrados<sup>(6)</sup>.

Em consonância com esses resultados, apenas no estudo quase-experimental<sup>(18)</sup>, apresentou  $L_{eq}$ ,  $L_{10}$  e  $L_{max}$  por turno do dia, cujos NPS foram significativamente ( $p < 0,001$ ) mais intensos durante o dia do que à noite ( $L_{eq}$

- F [1:86, 459] = 0,23;  $p < 0,001$ ;  $L_{10} - F[1:86, 459] = 0,23$ ;  $p < 0,001$ ;  $L_{max} - F[1:86, 459] = 0,23$ ;  $p < 0,001$ ).

Da comparação com outro estudo sem intervenção, encontrou-se, na mesma Ucin, há quatro anos, NPS intensos em todos os turnos - diurno e noturno<sup>(6)</sup>.

Foram encontrados valores de picos entre 90,8 e 123,4dB, sendo mais elevados no período noturno (123,4dB), seguido do matutino (103,4dB) e vespertino (90,8dB)<sup>(24)</sup>. Para um outro serviço neonatal, o turno matutino foi o mais movimentado, em que ocorria conversas entre pessoas, jato d'água da pia para a lavagem das mãos e, por sua vez, o que atingiu nível máximo de ruído de 80,4dB, estando acima das recomendações nacionais<sup>(25)</sup>.

Diante dos estudos apresentados, destaca-se a importância dada ao programa participativo, desenvolvido neste estudo, na proposta de redução dos níveis de ruído intensos nas unidades neonatais, pelo baixo custo no impacto das ações, apesar das limitações e dificuldades existentes nesta proposta, como ocorre no limite de tempo para reunir a equipe no pensar e agir das ações de redução do ruído no cotidiano do trabalho.

## Conclusão

Conclui-se que o programa participativo teve impacto positivo na unidade neonatal ao avançar na construção participativa da proposta para redução do ruído, rompendo a dicotomia do especialista que sabe e ensina *versus* o trabalhador, e reduzindo, significativamente, a intensidade sonora no ambiente.

Todavia, apesar dessa redução, os níveis sonoros na Ucin ainda se mantiveram mais intensos do que as normas e recomendações, o que aponta para a necessidade de outras ações, além da falta de evidência desse efeito, em longo prazo, limitação deste estudo e motivação para estudos futuros.

## Referências

1. Rodarte MDO, Scochi CGS, Leite AM, Fujinaga CI, Zamberlan NE, Castral TCO. Ruído gerado durante a manipulação das incubadoras: implicações para o cuidado de enfermagem. Rev. Latino-Am. Enfermagem. 2005;13(1):297-306.
2. Ministério da Saúde (BR). 2006. Ambiência. Brasília (DF): Ministério da Saúde; 2006.
3. American Academy of Pediatrics. Committee on environmental health. Noise: a hazard for the fetus and newborn. Pediatrics. 1997;100(4):724-7.
4. Associação Brasileira de Normas Técnicas (BR). NBR 02:135. 01-004. Acústica: avaliação do ruído ambiente

em recinto de edificações visando o conforto dos usuários-procedimento. Rio de Janeiro (RJ): Associação Brasileira de Normas Técnicas; 1999.

5. White RD. Recommended standards for the newborn ICU. J Perinatol. 2007; 23:S5-21.
6. Zamberlan NE, Ichisato SMT, Rodarte MDO, Fujinaga CI, Hass VJ, Scochi CGS. Ruído na Unidade de Cuidado Intermediário Neonatal de um hospital universitário. Ciênc Cuidado Saúde. 2008;7(4):431-8.
7. Ceccim RB. Educação permanente em saúde: descentralização e disseminação de capacidade pedagógica na saúde. Ciênc Saúde Colet. 2005;10(4):975-86.
8. Committee to Establish Recommended Standards for Newborn ICU Design (FL). Recommended standards for newborn ICU design noise abatement-standards 23. Report of the sixth consensus conference on newborn ICU design. Clearwater Beach (FL); 2007.
9. Anagnostakis D, Petmezakis J, Messaritakis J, Matsaniotis N. Noise pollution in Neonatal Units: a potential hazard. Acta Paediatr Scand. 1980;69(6):771-3.
10. World Health Organization. Guidelines values. Guidelines for community noise page. Londres (Westminster); 1999.
11. Johnson AN. Adapting the Neonatal Intensive Care environment to decrease noise. J Perinatol Neonat Nurs. 2003;17(4):280-8.
12. Gayle T, Whittmann-Price RA. Project noise buster in the NICU. How one facility lowered noise levels when caring for preterm infants. Am J Nurs. 2006;106(5):64AA-5DD.
13. Byers JF, Waugh WR, Lowman LB. Sound level exposure of high-risk infants in different environmental conditions. Neonat Network. 2006;25(1):25-32.
14. Elander G, Hellström G. Reduction of noise levels in Intensive Care Units for Infants: evaluation of an intervention program. Heart & Lung 1995;21(5):376-9.
15. Ramesh A, Rao S, Sandeep G, Nagapoomima M, Srilakshmi V, Dominic M. et al. Efficacy of a low cost protocol in reducing noise levels in the Neonatal Intensive Care Unit. Indian J Pediatr. 2009;76(5):475-8.
16. Chang YJ, Ya-Jung Pan BSN, Lin YJ, Yan-Zen Chang BE, Lin CH. A noise-sensor light alarm reduces noise in the Newborn Intensive Care Unit. Am J Perinatol. 2006;23(5):265-71.
17. Brandon DH, Ryan DJ, Barnes AH. Effect of environmental changes on noise in the NICU. Neonat Network 2007;26(4):S5-S10.
18. Chen HL, Chen CH, Wu CC, Huang HJ, Wang TM, Hsu CC. The influence of Neonatal Intensive Care Unit design on sound level. Pediatr Neonatol. 2009;50(6):270-4.

