

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
ESCOLA DE ENFERMAGEM DE RIBEIRÃO PRETO**

SUELI MUTSUMI TSUKUDA ICHISATO

**Ruído em unidade de cuidado intensivo neonatal de um hospital universitário
de Ribeirão Preto - SP**

**Ribeirão Preto – SP
2004**

SUELI MUTSUMI TSUKUDA ICHISATO

**Ruído em unidade de cuidado intensivo neonatal de um hospital universitário
de Ribeirão Preto - SP**

**Tese apresentada à Escola de Enfermagem de
Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo
para obtenção do Título de Doutor pelo Programa
de Pós-Graduação em Enfermagem em Saúde
Pública, junto ao Departamento de Enfermagem
Materno-Infantil Saúde Pública; inserida na linha
de pesquisa Assistência à Criança e ao
Adolescente.**

Orientadora: Prof^ª Dr^ª Carmen Gracinda Silvan Scochi

**Ribeirão Preto – SP
2004**

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTE TRABALHO, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO, PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

FICHA CATALOGRÁFICA

Ichisato, Sueli Mutsumi Tsukuda

Ruído em unidade de cuidado intensivo neonatal de um hospital universitário de Ribeirão Preto-SP. Ribeirão Preto, 2004.
170 p. : il. ; 30cm

Tese de Doutorado, apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto/USP – Área de concentração: Assistência à criança e ao adolescente.

Orientadora: Scochi, Carmen Gracinda Silvan.

1. Ruído. 2. Hospital. 3. Neonatal. 4. Recém-nascido

FOLHA DE APROVAÇÃO

Sueli Mutsumi Tsukuda Ichisato

Ruído em unidade de cuidado intensivo neonatal de um hospital universitário de Ribeirão Preto - SP

Tese apresentada à Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo para obtenção do Título de Doutor pelo Programa de Pós-Graduação em Enfermagem em Saúde Pública, junto ao Departamento de Enfermagem Materno-Infantil Saúde Pública; inserida na linha de pesquisa Assistência à Criança e ao Adolescente.

Área de Concentração: Enfermagem em Saúde Pública

Aprovada em: ____/____/____

Banca Examinadora

Prof^a Dr^a Carmen Gracinda Silvan Scochi

Instituição: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo

Assinatura: _____

Prof. Dr. Moacyr Lobo da Costa Junior

Instituição: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo

Assinatura: _____

Prof. Dra. Débora Falleiros de Mello

Instituição: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo

Assinatura: _____

Enf. Dr^a Ana Lauss

Instituição: Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo

Assinatura: _____

Prof^a Dr^a Maria Aparecida Munhoz Gaiva

Instituição: Universidade Federal de Mato Grosso

Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Aos pesquisadores dessa temática, aos meus amigos (as) e familiares.....

“Que Deus não permita que eu perca a vontade de ter grandes amigos, mesmo sabendo que, com as voltas do mundo, eles acabam indo embora de nossas vidas...”

(Francisco Cândido Xavier, 1910-2002).

AGRADECIMENTOS

À *Prof^ª Dr^ª Carmen Gracinda Silvan Scochi*, por acreditar na possibilidade de realizar esse trabalho, pela sua dedicação, empenho e amizade. Exemplo de competência profissional.

À empresa *Copesco Engenharia* na pessoa do Engenheiro Civil *Ari Wladimir Copesco Júnior*, pelos conselhos, pelas diretrizes e pela disposição em ajudar nos momentos cruciais da pesquisa.

À empresa *Jardest S/A – Açúcar e Álcool* em especial ao Sr. *Aloísio de Almeida Prado* por nos confiar o equipamento *Quest 400* e possibilitar o desenvolvimento do estudo.

À fonoaudióloga *Nelma Ellen Zamberlan* pela amizade, disponibilidade e colaboração em todos os momentos.

Aos membros da banca examinadora *Prof. Dr. Moacyr Lobo da Costa Junior*, *Prof. Dra. Débora Falleiros de Mello*, *Enf. Dr^ª Ana Lauss* e *Prof^ª Dr^ª Maria Aparecida Munhoz Gaiva* pelas valiosas sugestões.

Aos **amigos** do Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo que nos momentos de discussão da temática contribuíram para ampliar meus conhecimentos.

À **equipe médica e de enfermagem** da Unidade de Cuidado Intensivo Neonatal do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo pela acolhida.

À empresa *Almont do Brasil – Importação e Comércio e Representações Ltda.* em propiciar auxílio intelectual no manuseio do equipamento e do software.

À *Prof^ª Dr^ª Joyce Maria Worshech Gabrielli* coordenadora do Curso de Enfermagem do Centro Universitário Barão de Mauá e a **todos os docentes** pelas palavras de amizade e incentivo.

À *Maria Cristina Manduca Ferreira* pela correção das referências bibliográficas, trabalho realizado com grande empenho.

Ao **Programa de Apoio à Pós-Graduação (PROAP)** pelo apoio financeiro.

Aos **professores, alunos da graduação, pós-graduação, funcionários** da EERP/USP e a **todas as pessoas** que contribuíram direta ou indiretamente na confecção deste trabalho.

Em especial ao meu marido **Renato** e aos meus filhos **Augusto, Renata, Ricardo e Mariane** pela prova de amor, carinho, amizade, companheirismo e dedicação. Sem vocês o mundo para mim não tem sentido! **Amo vocês!**

Muito obrigada!

RESUMO

ICHISATO, S. M. T. **Ruído em unidade de cuidado intensivo neonatal de um hospital universitário de Ribeirão Preto – SP**. 2004. 170 f. Tese (Doutorado) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2004.

O objetivo do estudo foi avaliar os níveis de ruído ambiente na unidade de cuidado intensivo neonatal (UCIN) de um hospital universitário de Ribeirão Preto - SP, na perspectiva de buscar sua redução. Trata-se de estudo descritivo, exploratório e observacional estruturado, desenvolvido na UCIN do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, de nível III. A coleta de dados ocorreu em duas etapas: na primeira, dimensionou-se, durante três semanas não consecutivas, o nível de ruído ambiente na UCIN com um dosímetro Quest 400, situado no ponto central da enfermaria que comporta 10 leitos; na segunda etapa, realizou-se o inventário do ruído para detecção das fontes de ruídos intensos, registrando-se as observações (08 a 14/05/2004 das 7 às 19h) em um check list. A intensidade do ruído variou de 48,6dBA (L_{min}) a 114,1dB (L_{peak}), ficando o menor e o maior L_{eq} entre 49,9dBA e 88,3dBA, respectivamente. A média de L_{eq} na primeira semana foi de 64,0dBA, na segunda, de 62,5dBA e de 63,2dBA na terceira. O L_{max} diário variou de 81,4 a 94,2dBA, sendo que na primeira semana registrou 92,5dBA; na segunda, 89,9dBA e 94,2dBA na terceira. O menor e o maior L_{peak} foram de 105,7 e 114,1dB, respectivamente, integralizando 114,1dB na primeira semana, 112,6dB na segunda e 112,7dB na terceira. O L_{min} diário variou de 48,6 a 54,1dBA, sendo maior na primeira semana de coleta em comparação às demais. O L_{10} foi de 67,0; 65,0 e 66,0dBA, respectivamente, na primeira, segunda e terceira semanas. A partir do inventário do ruído, verificou-se que maior número de pessoas circulando na UCIN, tonalidades altas da voz nas conversas, a presença de alarmes estridentes, a manipulação não cuidadosa ao fechar armários/gavetas/tampas de lixo/portas, alto fluxo da água da torneira do lavabo e quedas de objetos foram geradores de ruídos intensos. Concluiu-se que o ruído na UCIN foi intenso em todos os dias de coleta de dados, estando acima das normas técnicas e recomendações internacionais, fato também constatado em outros estudos. Recomenda-se para a redução do ruído em UCIN trabalhar de forma interdisciplinar e intersetorial, intervindo junto à equipe de saúde, clientela, ambiente físico e equipamentos.

Palavras-chave: Ruído. Hospital. Neonatal. Recém-nascido.

ABSTRACT

ICHISATO, S. M. T. **Noise in neonatal intensive care unit of a university hospital of Ribeirão Preto -SP.** 2004. 170 p. Tesis (Doctoral) – College of Nursing of Ribeirão Preto, University of São Paulo, Ribeirão Preto, 2004.

The objective of this study is to evaluate the ambient noise levels in the Neonatal Intensive Care Unit (NICU) of a university hospital of Ribeirão Preto – SP (Brazil), with the purpose of searching its reduction. It is a descriptive exploratory structured observational study, developed in the level III NICU of the medical school hospital named “Hospital das Clinicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo”. The data collection was done in two stages: in the first stage, the level of ambient noise in the NICU, was observed for three non consecutive weeks, with a Quest 400 dosimeter, located in the central point of the room that holds 10 beds; in the second stage, an inventory of the noise was carried out, for detection of the sources of intense noises, and the observations were recorded in a check list (2004-May-08 to 14th from 7:00 am to 7:00 o'clock pm). The intensity of the noise varied from 48,6dBA (L_{min}) to 114,1dB (L_{peak}), being the smallest and largest L_{eq} between 49,9dBA and 88,3dBA, respectively. The average of L_{eq} in the first week was 64,0dBA, in the second week was 62,5dBA and 63,2dBA in the third. The daily L_{max} varied from 81,4 to 94,2dBA, and in the first week it registered 92,5dBA; on the second week, it was 89,9dBA and 94,2dBA in the third. The smallest and largest L_{peak} were of 105,7 and 114,1dB, respectively, making 114,1dB in the first week, 112,6dB in the second, and 112,7dB in the third. Daily L_{min} varied from 48,6 to 54,1dBA, being larger in the first week of collection in comparison with the others. L_{10} was of 67,0; 65,0 and 66,0dBA, respectively, in the first, second and third weeks. Starting from the inventory of the noise, it was verified that larger number of people circulating in NICU, high tones of voice in the conversations, the presence of strident alarms, the careless manipulation of doors, trash cans, when closing closets/drawers/lids, high flow of water in the restroom faucet and drops of objects were generators of intense noises. It was concluded that the noise at the NICU was intense in all the days of data collection, and it is above the technical standards and international recommendations, a fact, indeed, also verified in other studies. In order to accomplish the reduction of noise in a NICU, it is recommended to work in a interdisciplinary and intersectional mode, intervening on the health staff, clients, physical atmosphere and equipments.

Key words: Noise. Hospital. Neonatal. Newborn.

RESUMÉN

ICHISATO, S. M. T. **Ruido en unidad de cuidado intensivo neonatal de un hospital universitario de Ribeirão Preto – SP.** 2004. 170 hjs. Tesis (Doctorado) – Escuela de Enfermería de Ribeirão Preto, Universidad de São Paulo, Ribeirão Preto, 2004.

El objetivo de este estudio ha sido evaluar los niveles de ruido ambiente en la unidad de cuidado intensivo neonatal (UCIN) de un hospital universitario de Ribeirão Preto - SP, ante la perspectiva de buscar su reducción. Se trata de estudio descriptivo, exploratorio y observacional estructurado, desarrollado en la UCIN del Hospital de Clínicas de la Facultad de Medicina de Ribeirão Preto de la Universidad de São Paulo, de nivel III. La recolección de datos ocurrió en dos etapas: en la primera, se dimensionó, durante tres semanas no consecutivas el nivel de ruido ambiente en la UCIN, con un dosímetro Quest 400, situado en el punto central de la enfermería que comporta 10 lechos; en la segunda etapa, se realizó el inventario del ruido para detección de las fuentes de ruidos intensos, registrándose las observaciones (08 a 14/05/2004 desde las 7 hasta las 19h) en un check list. La intensidad del ruido varió de 48,6dBA (L_{min}) a 114,1dB (L_{peak}), quedando el menor y el mayor L_{eq} entre 49,9dBA y 88,3dBA, respectivamente. El promedio de L_{eq} en la primera semana fue de 64,0dBA, en la segunda, de 62,5dBA y de 63,2dBA en la tercera. El L_{max} diario varió de 81,4 a 94,2dBA, siendo que en la primera semana registró 92,5dBA; en la segunda, 89,9dBA y 94,2dBA en la tercera. El menor y el mayor L_{peak} fueron de 105,7 y 114,1dB, respectivamente, constatándose 114,1dB en la primera semana, 112,6dB en la segunda y 112,7dB en la tercera. El L_{min} diario varió de 48,6 a 54,1dBA, siendo mayor en la primera semana de recolección en comparación con las otras. El L_{10} fue de 67,0; 65,0 y 66,0dBA, respectivamente, en la primera, segunda y tercera semanas. A partir del inventario del ruido, se verificó que mayor número de personas circulando en la UCIN, tonalidades altas de voz en las conversaciones, la presencia de alarmas estridentes, la manipulación no cuidadosa al cerrar armarios/gavetas/tapas de cubos de basura/puertas, alto flujo de agua de la canilla/grifo del lavabo y caídas de objetos fueron generadores de ruidos intensos. Se concluyó que el ruido en la UCIN fue intenso en todos los días de recolección de datos, estando arriba de las normas técnicas y recomendaciones internacionales, acto también constatado en otros estudios. Se recomienda para la reducción del ruido en UCIN trabajar de forma interdisciplinaria e intersectorial, interviniendo con el equipo de salud, clientela, ambiente físico y equipamientos.

Palabras clave: Ruido. Hospital. Neonatal. Recién nacido.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Intensidade sonora em dB correspondente a NPS em situações do cotidiano	38
Figura 2. Dosímetro modelo Quest 400	101
Figura 3. Diagrama da UCIN do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP	104
Figura 4. Comportamento da curva do L_{eq} , L_{max} e L_{peak} na primeira, segunda e terceira semanas de coleta dos dados na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto - SP	113

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição do número de registros e dos NPSs de L_{eq} , L_{max} , L_{peak} e L_{min} por dia de coleta na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto – SP, 2004	110
Tabela 2 – Distribuição dos NPSs de L_{eq} , L_{max} , L_{peak} e L_{min} segundo a semana de coleta de dados e respectivos turnos de trabalho na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto – SP, 2004	112
Tabela 3 – Distribuição dos NPSs de L_{eq} (dBA) segundo a semana de coleta e respectivos turnos de trabalho na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto – SP, 2004	115
Tabela 4 – Distribuição dos NPSs de L_{maxs} (dBA) segundo a semana de coleta de dados e os respectivos turnos de trabalho na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto – SP, 2004	115
Tabela 5 – Distribuição dos maiores NPSs de L_{max} (dBA) segundo o dia de coleta, horário e turno de trabalho na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto – SP, 2004	118
Tabela 6 – Distribuição dos NPSs de L_{peaks} (dB) segundo a semana de coleta e os respectivos turnos de trabalho na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto – SP, 2004	119
Tabela 7 – Distribuição dos maiores NPSs de L_{peaks} (dB) segundo o dia de coleta, horário e turno de trabalho na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto – SP, 2004	120

LISTA DE QUADROS

- | | |
|---|-----|
| Quadro 1. Demonstrativo dos NPS e de L_{min} , menores e maiores L_{eq} , L_{max} e L_{peak} e as observações das fontes de ruído na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto – SP, 2004 | 124 |
| Quadro 2. Limite de tolerância para ruído contínuo ou intermitente | 169 |

LISTA DE SIGLAS

AAP	American Academy of Pediatrics
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AIG	Adequado para a Idade Gestacional
ANSI	American National Standards Institute
ASHA	American Speech-Language Hearing Association
CETESB	Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental
CODERP	Companhia de Desenvolvimento Econômico de Ribeirão Preto
EOAE	Emissões Otoacústicas Evocadas
FC	Frequência cardíaca
FR	Frequência respiratória
GESCA	Grupo de Estudos em Saúde da Criança e do Adolescente
HCFMRP/USP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/Universidade de São Paulo
HVAC	Aquecimento, Ventilação e Ar Condicionado
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IEC	International Electrotechnical Commission
ISO	International Organization for Standardization
L_{eq}	Nível de pressão equivalente
L_{max}	Nível de pressão máxima
L_{peak}	Pressão acústica de pico
m^2	Metro quadrado

μPa	Milionésimos de um Pascal
N/m ²	Newton por metro quadrado
MTL	Mudança Temporária de Limiar
NPS	Nível de Pressão Sonora
OMS	Organização Mundial da Saúde
PA	Pressão Arterial
PAETE	Potencial Auditivo de Tronco Encefálico
PAIR	Perda Induzida pelo Ruído
PIG	Pequeno para Idade Gestacional
PNHAH	Programa Nacional de Humanização da Assistência Hospitalar
REM	Movimento Rápido dos Olhos
RN	Recém-Nascido
SpO ₂	Saturação de Oxigênio
SUS	Sistema Único de Saúde
TANU	Triagem Auditiva Neonatal Universal
UCI	Unidade de Cuidado Intensivo
UCIN	Unidade de Cuidado Intensivo Neonatal
WHO	World Health Organization

LISTA DE SÍMBOLOS

dB	Decibel
χ^2	Qui-quadrado

SUMÁRIO

RESUMO	
ABSTRACT	
RESUMÉN	
LISTA DE FIGURAS	
LISTA DE TABELAS	
LISTA DE QUADROS	
LISTA DE SIGLAS	
LISTA DE SIMBOLOS	
APRESENTAÇÃO	16
1 O OBJETO DO ESTUDO	20
1.1 A deficiência auditiva: aspectos epidemiológicos e fatores de risco	23
1.2 Aspectos conceituais e físicos do ruído	36
1.3 Efeitos do ruído no ser humano e no prematuro	43
1.4 O ruído em ambientes hospitalares	57
1.5 O ruído em unidades neonatais	69
2 OBJETIVOS	94
3 METODOLOGIA	96
3.1 Tipo de estudo	97
3.2 Local de coleta	97
3.3 Coleta de dados	100
3.4 Análise dos dados	107
3.5 Aspectos éticos	108
4 RESULTADOS	109
5 DISCUSSÃO	127
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	142
REFERÊNCIAS	152
APÊNDICE	166
ANEXOS	168

APRESENTAÇÃO

Desde a graduação a área de Enfermagem Pediátrica, em especial a Enfermagem Neonatológica, nos causa grande fascínio e preocupação, pelo fato do recém-nascido (RN) pré-termo¹, tão pequeno e frágil, sofrer tanto para se adaptar à vida extra-uterina. Assim, desde então, procuramos aprimorar o nosso conhecimento científico e técnico para prestar a esse ser uma melhor assistência. Atualmente, desenvolvendo atividades de ensino de graduação e pesquisa na área de Enfermagem Pediátrica, dispensamos à Unidade de Cuidado Intensivo Neonatal (UCIN) um olhar crítico, buscando criar um ambiente mais humanizado, com a participação da família, visando à qualidade de vida do bebê, sem contudo deixar de lado o aspecto técnico da assistência de enfermagem.

Nesse contexto, vem à lembrança uma música de Toquinho e Elifas Andreato chamada “De umbigo a umbiguinho” que, de forma poética, mostra a visão de um adulto em relação ao ambiente intra-uterino.

Muito antes de nascer...
Na barriga da mamãe, já pulsava sem querer,
O meu pequenino coração,
Que é sempre o primeiro a ser formado
Nessa linda confusão!

Muito antes de nascer...
Na barriga da mamãe, já comia prá viver:
Cheese salada, bala ou bacalhau
Vinha tudo pronto e mastigado
No cordão umbilical!

Tanto carinho, quanta atenção...
Coloquentinho...
Ah! que tempo bom!
De umbigo a umbiguinho
Um elo sem fim,
No cordãozinho da mamãe prá mim...
No cordãozinho da mamãe prá mim...

Muito antes de nascer...
Na barriga da mamãe, começava a conviver
Com as mais estranhas sensações...
Vontade de comer de madrugada

¹ ...nascido antes de completar 37 semanas de gestação, ou seja, antes de 260 dias. (FLETCHER, 1999; WHO, 2003).

Marmelada ou camarões!

Muito antes de nascer...
Na barriga da mamãe, me virava pra escolher
A mais confortável posição,
São nove meses sem se fazer nada,
Entre água e escuridão!

Tanto carinho, quanta atenção
Colo quentinho...
Ah! que tempo bom!
De umbigo a umbiguinho,
Um elo sem fim...
No cordãozinho da mamãe prá mim...
No cordãozinho da mamãe prá mim...
No cordãozinho da mamãe prá mim..."

A letra desta canção retrata um ambiente aconchegante, calmo, que supre todas as necessidades do bebê, sem levá-lo ao estresse, encaminhando-o a um crescimento e desenvolvimento ideais. Mas, algumas vezes, esse trajeto é alterado ou interrompido, quando nasce um RN pré-termo que requer ambiente artificial de suporte à vida.

Com o progresso da ciência e tecnologia, os tratamentos de várias patologias e a reabilitação desses bebês alcançaram níveis altamente sofisticados. Embora o ambiente da UCIN seja diferente do útero materno, porque afeta a estabilidade fisiológica que é fundamental para o desenvolvimento neurológico da criança, esse ambiente se faz necessário para a adaptação do bebê.

Dentre tantos fatores que o cercam, o ruído da UCIN tem nos causado muita inquietude, e isso fez com que nos motivássemos a buscar meios para melhorar o repouso do bebê, durante a sua longa permanência nesse ambiente tão hostil, para sua adaptação extra-uterina.

É nosso dever manter a estabilidade clínica do prematuro e preservar suas funções neurosensoriais, dentre as quais destacamos a acuidade auditiva, pois a audição é relevante para o processo da comunicação, embora o ser humano possa empregar outras formas para transmitir seus pensamentos, como gestos e desenhos.

Para melhor contextualizar o problema em questão, ruído na UCIN, procuramos subsídios na literatura. Assim, no objeto de estudo, trouxemos a problemática do ruído ambiente, abordando os aspectos epidemiológicos e os fatores de risco para deficiência auditiva, seus efeitos no ser humano e no prematuro e os resultados de estudos que dimensionaram os ruídos em ambientes hospitalares, comparando-os aos exigidos por normas e recomendações vigentes.

Constatada a escassez de estudos nacionais que mensuram o nível do ruído hospitalar, delineamos os objetivos da pesquisa tendo em vista a dimensão do ruído em uma UCIN, como também a identificação das fontes de ruídos intensos, visando à sua redução.

Na metodologia, descrevemos o tipo e o local de estudo, bem como os instrumentos e métodos utilizados para coleta e análise dos dados.

A partir dos resultados e discussão, esperamos que esta pesquisa científica contribua com o processo de implantação de uma assistência integral e humanizada ao RN, em especial ao prematuro, trazendo subsídios e propostas de intervenção na perspectiva de diminuir o ruído no ambiente. Os resultados do estudo também trazem subsídios para a elaboração de normas técnicas nacionais sobre o ruído em UCIN.

Cabe assinalar, ainda, que o presente estudo insere-se no projeto “A enfermagem e o cuidado desenvolvimental e humanizado ao prematuro e família”, vinculado ao Grupo de Estudos em Saúde da Criança e do Adolescente (GESCA) da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, dando continuidade às investigações já desenvolvidas e ampliando aquelas em andamento, cujo foco é o manejo do ambiente das unidades neonatais.

1 O OBJETO DE ESTUDO

Na adaptação à vida extra-uterina, alguns órgãos dos RNs pré-termo passam por um processo acelerado de maturação sobrecarregando o sistema biológico prematuro e promovendo riscos motores, cognitivos, sensoriais, emocionais e dificuldades de adaptação social e familiar. É importante uma quantidade adequada de estímulos nas fases críticas do seu desenvolvimento cerebral, mas a exposição a estímulos inapropriados deve ser controlada, pois pode romper o padrão normal do seu desenvolvimento (BLACKBURN, 1998; PERLMAN, 2002; WARREN, 2002).

A assistência ao prematuro tendo como foco o cuidado desenvolvimental surgiu em meados da década de 80, fundamentada nos estudos de um psicólogo, Heidelize Als (AITA; SNIDER, 2003), cuja filosofia implica no repensar as relações entre a criança, família e os provedores de cuidados de saúde. Inclui uma variedade de atividades, baseada na observação do comportamento, com o objetivo de promover a auto-organização e a estabilidade do bebê, conservando energia para o seu crescimento e desenvolvimento (BYERS, 2003).

Para Vandenberg (1997), os princípios básicos do cuidado desenvolvimental são: construir relacionamento entre o cuidador e a criança, aprender a entender e a interpretar o que o comportamento da criança sinaliza, individualizar os cuidados e incluir a família como um agente de cuidados.

Os componentes do cuidado desenvolvimental, segundo Byers (2003), são: manejo do ambiente com diminuição do ruído e da estimulação visual; posição de flexão; agrupar cuidados para promover repouso; sucção não-nutritiva; método canguru; incentivo ao aleitamento materno; atividades de promoção de auto-regulação dos estados de consciência e a participação dos pais na assistência, por intermédio do cuidado centrado na família.

Estudos sobre desenvolvimento da criança destacam três focos centrais: a identificação dos parâmetros físicos e sociais, caracterizando o ambiente da unidade de

cuidado e o impacto deste sobre a criança; as intervenções de enfermagem para reduzir o estresse ambiental e promover desenvolvimento neurocomportamental e a aplicação de um protocolo de cuidado desenvolvimental individualizado e compreensivo, integrando criança e família (BLACKBURN, 1998).

Ashbaugh, Leick-Rude e Kilbrige (1999) referem que o cuidado desenvolvimental nos Estados Unidos era comum em 64% das UCIN, 16% encontrava-se em processo de formação e 19% não tinham previsão de implementar esse cuidado. As instituições privadas e os hospitais-escola eram os mais prováveis a desenvolver esse tipo de cuidado do que as instituições públicas.

Segundo Aita e Snider (2003), o cuidado desenvolvimental não consiste apenas em promover o crescimento e desenvolvimento ao RN na UCIN, é mais do que isso, ou seja, é atribuir um princípio de colaboração interprofissional rumo ao estabelecimento de um cuidado multidisciplinar em benefício da criança. A implementação de um cuidado desenvolvimental centra o cuidado na família, buscando envolver os pais no cuidado do bebê pré-termo imediatamente depois do nascimento.

Dentre os comportamentos afetados para o desenvolvimento desta tecnologia de cuidado, temos particular interesse no manejo do ambiente, em especial na redução do ruído ambiente em UCIN.

Assim, cabe à enfermagem, como um dos principais cuidadores, a função de controlar o ambiente da UCIN modulando-o à criança (BLACKBURN, 1998), cuidar para a manutenção de sua estabilidade clínica, preservando suas funções neurosensoriais, dentre as quais destacamos a acuidade auditiva. Isto porque a criança precisa ouvir claramente todos os sons para desenvolver a percepção de modo efetivo, organizar seu universo, compreender o contexto que a cerca, transmitir e abstrair pensamentos/sensações, adquirir conhecimentos (OLIVEIRA; VASCONCELLOS; OLIVEIRA, 1990), manter relacionamentos sociais,

demarcar categorias perceptíveis e conceituais tanto simbólicas como abstratas (NEWCOMBE, 1999).

Esta pesquisa vem preencher uma lacuna encontrada na produção de conhecimento nacional, trazendo subsídios para a reorganização da assistência e para o estabelecimento de diretrizes e recomendações técnicas brasileiras, no que diz respeito ao ruído em UCIN.

Para melhor contextualizar o problema do estudo, ruído na UCIN, procuramos subsídios na literatura que abordassem a deficiência auditiva em seus aspectos epidemiológicos e fatores de risco, incluindo aí a vulnerabilidade do RN pré-termo ao ruído e os prejuízos que este causa ao seu crescimento e desenvolvimento; os aspectos conceituais e físicos do ruído, tão importantes para compreensão dos conteúdos acerca dos efeitos nocivos do ruído intenso para o ser humano, especialmente no prematuro; os resultados de estudos que dimensionam o ruído em ambientes hospitalares e as normas técnicas e recomendações vigentes.

1.1 A deficiência auditiva: aspectos epidemiológicos e fatores de risco

Devido à alta prevalência e suas múltiplas conseqüências a deficiência auditiva é considerada atualmente um problema de saúde pública (OLIVEIRA; CASTRO; RIBEIRO, 2002).

No Brasil, a idade média para detecção da surdez é aos quatro anos de idade, por falta de informação e conscientização de alguns profissionais que não levam em consideração as suspeitas das mães ou mesmo nos casos de risco aparente como rubéola na gravidez, não solicitam o exame auditivo (SIMONEK, 2001).

O diagnóstico de surdez neurossensorial, ao nascimento, e a intervenção precoce até os seis meses de idade possibilitam à criança o desenvolvimento tanto da fala, linguagem,

cognição como o psicossocial, semelhante ao RN sadio, permitindo o progresso da percepção auditiva. A intervenção, nesses casos, baseia-se no princípio da plasticidade cerebral e na audição residual (AZEVEDO, 1997; SIMONEK, 2001).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) estima que cerca de 5% da população de qualquer país, durante os tempos de paz, apresentam algum tipo de deficiência. Em 1991, no Brasil, estimava-se que existiam em torno de 7.666.075 pessoas deficientes. Dentre os tipos de deficiência mental, física, auditiva, visual e múltipla, segundo Helander (1993 apud LICHTIG, 1997)², 15% deles, ou seja, 1.149.912, eram portadores de deficiência auditiva.

Pelo censo demográfico de 2000 (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE, 2000), no Brasil há 169.872.856 pessoas, das quais 5.735.099 (3,4%) têm alguma incapacidade ou grande dificuldade permanente de ouvir. De acordo com a faixa etária tem-se a seguinte distribuição: 49.139 (0,9%) na faixa de 0-4 anos; 156.227 (2,7%) entre 5-9 anos; 201.222 (3,5%) de 10-14 anos; 112.872 (2%) de 15-17 anos e 75.128 (1,3%) na faixa de 18-19 anos. É a terceira maior deficiência no contexto geral das deficiências físicas no país.

As faixas etárias de maior incidência são de 10-14 anos e de 5-9 anos de idade. A música de alta intensidade, como o “hard rock”, e o uso de fones de ouvido para ouvir música alta isoladamente, talvez justifiquem a incidência na primeira faixa etária (RILEY, 1991). Na segunda faixa (5-9 anos), a alta incidência pode estar ligada ao baixo nível socioeconômico, que altera as condições de saúde; à alta prevalência de otite média com efusão acarretando alterações otoscópicas, timpanométricas e de audiometria, e à realização de triagem auditiva tardia (LICHTIG, 1997; SIMONEK, 2001).

Estima-se que as deficiências auditivas na infância de graus moderados a intensos, determinados geneticamente, ocorrem em torno 50% dos casos (ARNOLD, 1997).

² HELANDER, E. **Prejudice and dignity**. An introduction to community – based rehabilitation. New York: UNDP, 1992.

A incidência de perda auditiva neurossensorial bilateral em neonatos saudáveis é de um a três neonatos em cada mil nascidos vivos (ARNOLD, 1997; COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2001; SIMONEK, 2001; OLIVEIRA; CASTRO; RIBEIRO, 2002) e cerca de 20 a 40 para cada mil nos procedentes de UCINs (OLIVEIRA; CASTRO; RIBEIRO, 2002). A proporção de perdas auditivas neurossensoriais encontrada por Garcia (2001) em RNs pré-termo oriundos da UCIN do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto é de 0,2 a 2,99%, enquanto para a surdez unilateral ou de menor gravidade, a estimativa é de três a seis por mil nascidos vivos (OLIVEIRA; CASTRO; RIBEIRO, 2002). Calcula-se que a prevalência permanente de grau moderado a intenso aumente para 1,5-2 por mil crianças menores de seis anos (ARNOLD, 1997).

A deficiência auditiva apresenta alta prevalência dentre as doenças passíveis de triagem ao nascimento (fenilcetonúria 1:10.000, hipotiroidismo 2,5:10.000, anemia falciforme 2:10.000 e surdez 30:10.000) (COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2001; SIMONEK, 2001). Avalia-se que esta deficiência adicione aos cofres públicos o valor de US\$ 420.000 dólares de custos diretos em educação especial e 1 milhão de dólares/indivíduo, enquanto viver (AMERICAN SPEECH-LANGUAGE HEARING ASSOCIATION – ASHA), 2000). Ainda quanto aos custos, em países desenvolvidos, estima-se que a manutenção de uma criança com problema auditivo em escola especial é três vezes maior do que o envio da criança normal a uma escola regular (COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2001).

Hunt (1982 apud NORTHERN; DOWNS, 1989a)³ cita que o bebê humano apresenta estruturas nervosas especializadas no cérebro, que guardam experiências auditivas com linguagem para disparar seu funcionamento. Isto porque a linguagem faz parte da herança

³ HUNT, J. Mc V. **Intelligence and experience**, New York: Ronald Press, 1961.

biológica e está diretamente ligada à audição e quanto mais tardio for o estímulo auditivo maior a probabilidade de déficit na fala (NEWCOMBE, 1999). Ao nascer é essencial que o bebê tenha audição normal para desenvolver a fala e para tanto, é preciso que o sistema auditivo tenha integridade periférica e central (OLIVEIRA; VASCONCELLOS; OLIVEIRA, 1990; AZEVEDO, 1997).

Para Azevedo (1997), a capacidade de prestar atenção, detectar, diferenciar e localizar sons, além de memorizar e juntar as experiências auditivas são importantes para a criança atingir o reconhecimento e a compreensão da fala.

As conseqüências do diagnóstico tardio da deficiência auditiva na criança são irreversíveis, pois provocarão impedimento ou dificuldade no desenvolvimento da linguagem, causando alterações emocionais, cognitivas e sociais (RILEY, 1991; LICHTIG, 1997). Lichtig (1997) ressalta que os dois primeiros anos de vida são cruciais para a aprendizagem da fala, enquanto que Oliveira, Castro e Ribeiro (2002) consideram os três primeiros anos de vida como os mais importantes. Acreditamos que quanto antes se iniciar o processo da fala, melhor para a criança.

Lichtig (1997) valoriza a detecção de qualquer perda auditiva congênita ainda durante o período neonatal, visando assegurar a recepção da linguagem para o bebê. A autora refere que a aprendizagem nos dois primeiros anos de vida pode ser afetada por uma leve perda auditiva.

Segundo Azevedo (1997), o diagnóstico no primeiro ano de vida não só torna possível a intervenção médica e/ou fonoaudiológica, mas também o bom desenvolvimento da criança.

Dentre as alterações causadas pela deficiência auditiva, estão: os perceptuais (não identifica eventos ou objetos pelos sons que produzem), os de fala, de comunicação, os

cognitivos, os sociais, os emocionais, os educacionais, os intelectuais, os vocacionais e os familiares (OLIVEIRA; VASCONCELLOS; OLIVEIRA, 1990).

Diante do impacto do diagnóstico tardio no processo de desenvolvimento da criança, do custo da reabilitação e da possibilidade de diagnóstico precoce por meio de screening (triagem) auditivo, tem-se recomendado a Triagem Auditiva Neonatal Universal (TANU).

Desde a década de 60, a triagem auditiva em unidades neonatais vem sendo incentivada, recomendando-se inicialmente a triagem auditiva comportamental em todas as crianças e àquelas que tiverem histórias pregressas e clínicas que indiquem fatores de risco para surdez (AZEVEDO, 1997).

A TANU foi proposta em 1994 pelo movimento Healthy People 2000, sendo aprovada pelo Comitê Americano sobre Perdas Auditivas na Infância e desde 1991 sua aplicação é obrigatória por lei, na população dos Estados Unidos da América (COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2001).

No Brasil, a Resolução 01/99 (COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2001) é a primeira recomendação sobre a necessidade de a TANU ser realizada antes da alta da maternidade, e aos que nasceram fora do hospital até no máximo aos três meses de idade. Em território brasileiro, os estados do Rio de Janeiro e São Paulo (Jaú, Campinas, Ribeirão Preto) são os únicos que possuem legislação que torna a triagem obrigatória nas maternidades (SIMONEK, 2001; RIBEIRÃO PRETO, 2000), mas somente no Rio de Janeiro o exame de Emissão Otoacústica é realizado pelo Sistema Único de Saúde (SUS) (TESTE da orelhinha, 2002).

Segundo Oliveira et al. (2000), a triagem auditiva pode ser feita de dois modos: através de observações de respostas comportamentais e de emissões otoacústicas evocadas transitórias. O primeiro procedimento é subjetivo, permitindo identificar apenas perdas

auditivas bilaterais severas e profundas, enquanto o outro é objetivo, rápido, não-invasivo e identifica perdas a partir de 30dB.

No entanto, organizações científicas internacionais (AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS – AAP), 1999, 2003; ASHA, 2000) e nacionais (COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2001) recomendam a utilização dos seguintes métodos: potencial auditivo de tronco encefálico – PAETE ou BERA, que registra as ondas eletrofisiológicas geradas em resposta a um som apresentado e capturadas por eletrodos de superfície colocados na cabeça do bebê, bem como avalia a integridade neural das vias auditivas até o tronco cerebral e emissões otoacústicas evocadas – EOAE. Neste exame, coloca-se um micro-microfone no conduto auditivo externo da criança para registrar a energia sonora gerada pelas células ciliadas da cóclea (COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2001; SIMONEK, 2001).

Considerando as diferenças regionais do território brasileiro e a não-disponibilidade de recursos tecnológicos em muitos serviços, o Comitê Brasileiro sobre Perdas Auditivas na Infância recomenda, ainda, o uso da metodologia subjetiva feita por meio da aplicação do protocolo de indicadores de risco associado à observação do comportamento auditivo e pesquisa do reflexo cócleo palpebral (COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2001).

Garcia (2001) destaca a importância da utilização das EOAEs nos programas de TANU. Estudo realizado no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo, avaliou a função auditiva periférica de 157 crianças (43 RNs a termo e 114 prematuros) utilizando a pesquisa das EOAEs. Encontrou que entre os RNs a termo, 95,4% não apresentaram alteração auditiva e 4,6% não concluíram o teste. Nos prematuros adequados para a idade gestacional (AIG), ou seja, com velocidade de crescimento normal no qual o peso fica entre o 10º e 90º percentil (WONG, 1999), constatou

que 77,8% não apresentaram alterações auditivas; 18,4% as apresentaram e 3,8% desistiram do seguimento. Dentre os prematuros pequenos para a idade gestacional (PIG), cujo peso é menor que o percentil 10º e com velocidade de crescimento intra-uterino diminuído (WONG, 1999), 82,9% e 17,1% foram as proporções referentes a sem alteração e com alteração, respectivamente.

Lichtig et al. (2001) afirmam que a triagem auditiva e o seguimento nos serviços da rede pública, tanto de RNs como de lactentes considerados de alto risco para a deficiência auditiva, são de fácil aplicação e de baixo custo. Assim, em estudo prospectivo com 60 lactentes nascidos antes do termo com peso inferior a 2.500g, atendidos na unidade neonatal do hospital da Universidade de São Paulo e acompanhados até dois anos de idade após a alta hospitalar, avaliaram o crescimento, o desenvolvimento neuropsicomotor e o comportamento auditivo dessas crianças, verificando que apenas uma delas apresentou suspeita de deficiência auditiva, sendo solicitado o BERA que não foi realizado devido ao não comparecimento desta ao atendimento agendado para o seguimento infantil.

Diante da suspeita de deficiência auditiva, é fundamental que a criança faça o seguimento fonoaudiológico até que se comprove a existência de comportamento da localização da fonte sonora em todas as direções (LICHTIG et al., 2001).

Para instrumentalizar intervenções sistematizadas visando à prevenção da deficiência auditiva, é relevante inicialmente conhecer seus aspectos etiológicos.

A perda auditiva tem origem periférica ou central. A primeira, habitualmente é causada por um impedimento físico como cerúmen no canal auditivo externo, atresia ou estenose do canal auditivo, interrupção ou fixação da cadeia ossicular, perfuração da membrana timpânica, otite média com derrame, dano caracterizado por perda de condução (ARNOLD, 1997). É tratável com medicamentos, cirurgia ou amplificação de som. Quanto a segunda, perda neurossensorial ou central, esta resulta de distúrbios das estruturas nervosas do

ouvido interno ou das vias que levam ao cérebro (RILEY, 1991). Geralmente, decorre de lesão da estrutura do ouvido interno devido à destruição das células ciliadas, seja por barulho, doenças, agentes ototóxicos, agenesia coclear ou lesão da divisão acústica do VIII nervo. É uma desordem que impede a transmissão do som do ouvido externo ou médio para a atividade neural no ouvido interno causando perda neurossensorial, que é irreversível (NORTHERN; DOWNS, 1989b; RILEY, 1991; ARNOLD, 1997).

O déficit auditivo, que tem origem no VIII nervo proximal e vai até o córtex, é considerado surdez central (ARNOLD, 1997), para a qual não há tratamento (RILEY, 1991).

Etiologicamente a deficiência auditiva pode ser dividida em quatro categorias: genética congênita, genética pós-natal, não-genética congênita e não-genética pós-natal (ARNOLD, 1997). Dado o foco do presente estudo, nos detivemos a detalhar mais esta última categoria.

A deficiência auditiva não-genética pós-natal pode ser causada por infecções virais e bacterianas (sarampo, caxumba, meningite bacteriana), por uso de medicamentos ototóxicos (aminoglicosídeos), traumatismo cranioencefálico, otite média, lesões vasculares e exposição ao barulho, dentre outros fatores, que podem lesar o ouvido interno (ARNOLD, 1997).

Os RNs que apresentam intercorrências pré, peri ou pós-natais são os que sofrem maior probabilidade de riscos no seu desenvolvimento, incluindo nestes as alterações auditivas (LICHTIG; COUTO; MONTEIRO, 1997).

No final da década de 60, nos Estados Unidos, instituiu-se o Joint Committe on Infant Hearing, com o objetivo de se estabelecerem metas para a detecção e intervenção de problemas auditivos em crianças desde o período neonatal até o 36º mês. Inicialmente, criaram-se sete critérios denominados de ABCD para localizarem crianças de alto risco para deficiência auditiva: “Anóxia (Apgar 0-3); Bacterial Meningitis; Congenital Perinatal Infections; Defects of Head and Neck, Elevated Bilirrubinemia, Family History, Gram-birth

weight < 1.500g.” Em 1994, o Comitê incluiu mais três critérios: alterou o valor de “Apgar para 0-4 no primeiro minuto, ou 0-6 no quinto minuto, incluiu ventilação mecânica por 5 dias ou mais e sinais ou outros achados associados a síndromes conhecidas que incluíam deficiência auditiva neurossensorial e/ou condutiva” (LICHTIG; COUTO; MONTEIRO, 1997, p. 49).

Alguns autores (OLIVEIRA; VASCONCELLOS; OLIVEIRA, 1990; ARNOLD, 1997; ASHA, 2000) especificaram como fatores para identificar os RNs com risco de deficiência auditiva neurossensorial: os que nascem com peso inferior a 1.500g; os que recebem medicamentos ototóxicos; infecção congênita por toxoplasmose, sífilis, rubéola, citomegalovírus, herpes e também os que estão em ventilação mecânica prolongada por duração igual ou superior a dez dias. Incluíram, ainda, as malformações anatômicas de cabeça e pescoço, hiperbilirrubinemia acima dos valores de transfusão sanguínea (> 20mg/100ml de soro), meningite bacteriana, asfixia neonatal severa e hipotonia até 2 horas após nascimento. Azevedo (1997) propôs a inclusão de mais quatro fatores de risco: exposição dos neonatos a ruídos na incubadora por mais de sete dias, uso de drogas/álcool pela mãe, hemorragia ventricular e convulsões neonatais.

Cabe citar o estudo de Douek et al. (1976), no qual os pesquisadores examinaram 12 indivíduos com perdas auditivas, observando que estes possuíam em comum a mesma história: nasceram com baixo peso e fizeram uso de incubadoras por uma semana. No mínimo, todos apresentavam perda de audição à alta tonalidade (surdez traumática provocada pelo barulho da incubadora). Buscando resposta para esta hipótese, realizaram um estudo com oito porquinhos da Índia que tinham uma semana de idade e pesavam 100 gramas e outros seis, de idade adulta com 500 gramas. Todos foram colocados em uma caixa e submetidos durante sete dias ao barulho contínuo de incubadora a um nível sonoro de 80dBA⁴. Os autores

⁴ decibels na escala de compensação A

esperaram três semanas para a cicatrização de qualquer lesão, antes de realizarem o estudo da cóclea, vindo, posteriormente, a sacrificar os animais. Verificaram que, diferentemente dos RNs, os animais adultos não tiveram perda significativa das células ciliares da cóclea externa. Assim, esse experimento demonstrou que o ruído intenso foi mais lesivo à cóclea de animais recém-nascidos do que à dos adultos, evidenciando a vulnerabilidade fisiológica dos primeiros.

O Joint Committee on Infant Hearing ainda recomenda os seguintes indicadores de risco a serem utilizados em neonatos ou infantes (29 dias a 2 anos): pais ou cuidadores que se preocupam com a demora da audição, fala, linguajar e ou demora no desenvolvimento; história familiar de perda auditiva na infância (ASHA, 2000; COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2001); síndrome que inclua uma perda neurosensorial ou disfunção da trompa de Eustáquio; hipertensão pulmonar persistente do RN, associada à ventilação mecânica e condições que requeiram o uso de oxigenação por membrana extracorpórea; síndrome associada à perda auditiva progressiva, como neurofibromatose, osteopetrosis e síndrome de Usher; desordem neurodegenerativa como a síndrome de Hunter, ou neuropatia sensorio motor como ataxia de Friedreich e síndrome de Charcot-Marie-Tooth; trauma craniano; otite média recorrente ou persistente com efusão menor que três meses (ASHA, 2000).

Além destes fatores, o Comitê Brasileiro sobre Perdas Auditivas na Infância (2001) lista outros elementos, acrescentando e complementando alguns já descritos, a saber: anomalias craniofaciais como malformações de pavilhão auricular, meato acústico externo, ausência de filtro nasal, implantação baixa da raiz do cabelo, uso de aminoglicosídeos ou outros associados ou não aos diuréticos de alça por mais de 5 dias e uso de ventilação mecânica por período mínimo de 5 dias.

Quanto ao índice de Apgar, como fator de risco para deficiência auditiva, não houve consenso a respeito, pois foram citados valores de 0-3 ou demora de 10 minutos no estabelecimento da respiração espontânea (OLIVEIRA; VASCONCELLOS; OLIVEIRA, 1990; ARNOLD, 1997; ASHA, 2000); 0-4 no primeiro minuto ou 0-6 no quinto minuto (COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2001) e 0-3 nos primeiros cinco minutos e de 0-6 nos dez minutos seguintes (AAP, 2003).

A prematuridade por si só não é apontada como fator de risco para deficiência auditiva (OLIVEIRA; VASCONCELLOS; OLIVEIRA, 1990; ARNOLD, 1997; ASHA, 2000), todavia os RNs pré-termo estão expostos a alguns riscos decorrentes do processo terapêutico, acrescidos da fragilidade biológica e longa permanência nas unidades neonatais, em especial aqueles mais imaturos e de menor peso (RODARTE, 2003; RODARTE; SCOCHI; SANTOS, 2003).

Segundo Glass (1999) o desenvolvimento do sistema auditivo inicia-se em torno de 3-6 semanas de gestação.

A seguir, descrevemos as três partes que compõem o ouvido, que são: ouvido externo, médio e interno. O primeiro é constituído de pavilhão auricular, conduto auditivo externo e da membrana timpânica; o ouvido médio é formado pela cadeia ossicular (martelo, bigorna e estribo) e pela trompa de Eustáquio, e o ouvido interno contém os órgãos sensoriais da audição (vestíbulo, canais semicirculares e a cóclea). No interior da cóclea localiza-se o órgão de Corti, constituído de milhares de células sensitivas (ciliadas), que geram impulsos nervosos em resposta a ondas sonoras externas (MORATA; SANTOS, 1994; GRANDE..., 1998a).

O ouvido transforma as ondas sonoras em impulsos nervosos que vão ao cérebro através do nervo auditivo (STELLMAN; DAUM, 1975). Assim, uma audição normal só é

possível se os ouvidos externo, médio e interno estiverem em condições normais (MORATA; SANTOS, 1994).

No ser humano, a cóclea humana e o sistema auditivo periférico estão completamente desenvolvidos antes da 24^a semana de gestação (AAP, 1997) e todas as estruturas principais do ouvido devidamente localizadas com 25 semanas de gestação. Fetos humanos com 23 a 25 semanas respondem à estimulação vibroacústica (GRAVEN, 2000) e com 28 semanas apresentam um comportamento mais complexo diante do som, mas logo retrocedem. Entre 28 a 34 semanas de gestação, nas respostas auditivas corticais e do tronco cerebral evocadas, ocorre a taxa máxima de alteração eletrofisiológica. Dessa forma, o sistema auditivo no feto é evidente e responde a padrões acústicos específicos da fala (GLASS, 1999).

Em revisão bibliográfica, Kent et al. (2002) citam que em análise microscópica da cóclea as células ciliadas estavam presentes em bebês a termo e prematuros, mas ainda em processo de diferenciação, no entanto, observaram que a mielinização do nervo auditivo estava incompleta, pois no neonato a mielinização é progressiva e contínua depois do nascimento.

Os prematuros, segundo Oehler (1993), normalmente nascem 16 semanas antes do tempo previsto, e o seu crescimento é preocupante devido à vulnerabilidade do desenvolvimento do sistema nervoso central. Após o nascimento, entre 25 a 40 semanas, ocorre o crescimento rápido do cérebro e se houver nesse período, por exemplo, uma hipóxia poderá ocorrer dano cerebral. Os sistemas auditivo e visual também são vulneráveis às drogas ototóxicas e ao estímulo ambiental.

Oehler (1993) cita muitos elementos multifatoriais que promovem dano auditivo, além de referenciar um estudo com animais, no qual afirma que os organismos imaturos eram susceptíveis ao dano coclear durante o período crítico de desenvolvimento.

Prematuros com 24 a 26 semanas nascem quando o sistema auditivo está em processo de amadurecimento e, portanto, são mais susceptíveis à iatrogênia por combinação dos efeitos da droga e do ruído (OEHLER, 1993). Glass (1999) destaca que mesmo em bebês a termo a cóclea microscopicamente ainda não está madura tornando-se vulnerável.

Pelas próprias características, o prematuro é um cliente potencial à internação na UCIN, local considerado altamente ruidoso e de risco, devido ao grande número de pessoas e equipamentos, quando comparado ao ambiente intra-uterino (NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; GLASS, 1999).

Pesquisas mostram que os ruídos/vibrações são prejudiciais à saúde do RN não somente pela sua fragilidade, mas também pela obrigatoriedade da convivência com ele durante a sua internação somado a estes fatores está o uso preventivo ou terapêutico de medicamentos ototóxicos (FONSECA, 1986; NORTHERN; DOWNS, 1989b; WOODCOCK, 1991; PARRADO; COSTA FILHO, 1992; FASOLO; MOREIRA; ABATTI, 1994; NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; GUIMARÃES et al., 1996; ARNOLD, 1997; ROBERTSON et al., 1998; GLASS, 1999).

Abordando a segurança no ambiente hospitalar, o Ministério da Saúde cita que:

A ocorrência de perda auditiva depende de fatores ligados ao hospedeiro, ao meio ambiente e ao próprio agente. Dentre outras características do agente, importante para o aparecimento de doenças, destacam-se a intensidade (nível de pressão sonora), o tipo (contínuo, intermitente ou de impacto), a duração (tempo de exposição a cada tipo de agente) e a qualidade (frequência dos sons que compõe o ruído em análise) (BRASIL, 1995, p. 35).

Conhecida a susceptibilidade do RN pré-termo, buscamos na literatura aspectos básicos sobre o ruído para melhor compreensão de seus efeitos nocivos ao ser humano, em especial ao RN pré-termo.

1.2 Aspectos conceituais e físicos do ruído

“Som é um fenômeno ondulatório, cujas características dependem da frequência e da intensidade” (TORREIRA, 1997, p. 363). As ondas sonoras podem ser descritas como movimentos ondulatórios produzidos por uma energia mecânica capaz de criar uma vibração em um material sólido, líquido ou gasoso. Partem de uma fonte, propagam-se através de um meio e chegam a um receptor (RODRIGUEZ; GARCIA, 1997).

Na propagação de um som, as partículas do ar desenvolvem movimentos rápidos, produzem pequenas variações de pressão, que se superpõem à pressão atmosférica-ambiente, caracterizando determinada amplitude e frequência de oscilação. Quanto maior a amplitude da variação de pressão, tanto maior será a energia da onda sonora correspondente e, conseqüentemente, maior a intensidade do nível de som. Os níveis sonoros (amplitude) ou o volume (intensidade acústica), isto é, a amplitude e a intensidade acústica são expressas em deciBel – dB (STELLMAN; DAUM, 1975), cujo plural é deciBels (RUSSO, 1993). A frequência refere-se ao número de oscilações completas que se repetem em um determinado tempo, sendo expressa em ciclo por segundo ou Hertz (Hz) (STELLMAN; DAUM, 1975; BULHÕES, 1976; RODRIGUEZ; GARCIA, 1997; TORREIRA, 1997; BALDO, 1999; COSTA; KITAMURA, 1999). Determina a altura do som em graves, aqueles com frequência baixa (16Hz), e agudos, com frequência alta (20.000Hz) (CUNHA, 1999).

O ouvido tem menor sensibilidade a baixas e altas frequências, ficando em torno 1.000Hz a faixa mais sensível (CUNHA, 1999). A intensidade do som é representada pela pressão exercida pelas ondas sonoras no ouvido. Os sons são considerados débeis e fortes

quando as pressões são pequenas ($0,00002\text{N/m}^2$ ou $20\ \mu\text{Pa}$)⁵ e grandes (200N/m^2), respectivamente (BULHÕES, 1976).

“Nível de audibilidade é definido como o nível de pressão sonora do som padrão (NPS a 1.000Hz) necessário, para que um número significativo de observadores escutem o som padrão e o desconhecido com a mesma intensidade” (ASTETE, 1989, p. 9).

Segundo Bulhões (1976), o ouvido humano é capaz de perceber som cuja frequência esteja compreendida entre 20 e 16.000Hz . “Dentro deste intervalo, um ouvido humano jovem sadio perceberá qualquer som cuja intensidade (energia) supere o valor limite de 0dB ” (RODRIGUEZ; GARCIA, 1997, p. 250). Costa e Kitamura (1999) citam faixa de frequência diferente, de 16 a 20.000Hz ; fora desta faixa encontram-se os infra-sons (abaixo) e os ultra-sons (acima), ambas inaudíveis ao ser humano.

Para mensuração da intensidade sonora, existem dois processos físicos absolutos relacionados à energia (intensidade de energia) e à pressão (pressão sonora ou pressão efetiva). Ao medir a energia que atravessa uma área na unidade de tempo, mensura-se a intensidade sonora através da energia e quando se mede a força exercida pelas partículas materiais sobre uma superfície, estabelece-se a medida de intensidade através da pressão sonora (RUSSO, 1993).

Ao invés de usarmos as medidas absolutas de intensidade sonora, freqüentemente utilizamos as medidas relativas, por esse motivo criou-se o dB . Uma escala logarítmica mostra que a orelha humana é capaz de ‘ouvir’ uma variação de pressão tão pequena quanto $0,00002\text{N/m}^2$ e até suportar uma variação tão grande quanto 200N/m^2 , ou seja, representa a relação logarítmica entre a variação de pressão efetivamente medida (medida absoluta) e a pressão de referência adotada (medida relativa) (RUSSO, 1993; COSTA; KITAMURA, 1999).

⁵ N/m^2 – newton por metro quadrado
 μPa – milionésimos de um Pascal

A pressão sonora assim representada é conhecida como nível de pressão sonora (NPS) ou Sound Level Pressure (SPL) e é expressa por:

$$\text{NPS} = 20 \log_{10} (P/P_0)$$

NPS = nível de pressão sonora, em dB;

P = pressão sonora efetivamente medida;

P₀ = pressão sonora de referência (0,00002N/m² ou 20μPa).

O resultado é em decibel – dB NPS (RUSSO, 1993).

Na Figura 1 que se segue apresentamos a intensidade sonora correspondente a situação do cotidiano.

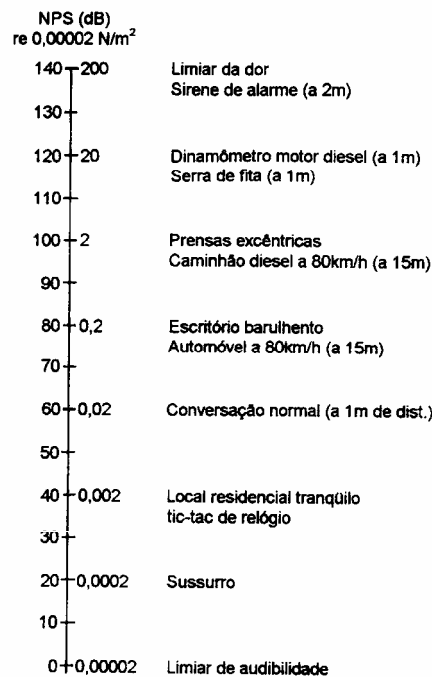


Figura 1. Intensidade sonora em dB correspondente a NPS em situações do cotidiano (COSTA; KITAMURA, 1999)

Observa-se que as escalas não crescem linearmente, portanto seus números não podem ser somados ou subtraídos, pois são resultados de operações logarítmicas. Dobrar a potência sonora significa acrescentar três decibels (RODRIGUEZ; GARCIA, 1997; COSTA; KITAMURA, 1999).

Para Torreira (1997) ruído é definido como um som indesejável, mas segundo Costa e Kitamura (1999, p. 367) é “um fenômeno físico vibratório de um meio elástico, audível, com características indefinidas de vibração de pressão e frequência desarmonicamente misturadas entre si”, ou seja, é a mistura de sons com frequências que não seguem nenhuma lei precisa e que diferem entre si por valores imperceptíveis ao ouvido humano (TORREIRA, 1997), tornando-se inúteis e desagradáveis (COSTA; KITAMURA, 1999).

Os equipamentos utilizados para mensuração do ruído têm duas velocidades de medição, quais sejam:

- Rápido ou fast – usado para medir ruídos contínuos, determinar valores extremos de ruídos intermitentes e ainda medir ruído de impacto (SANTOS; MATOS, 1994; ARAÚJO; REGAZZI, 2002). A velocidade de resposta é de 0,125 segundos (TORREIRA, 1997).
- Lento ou slow – empregado em situações de grandes variações (SANTOS; MATOS, 1994; ARAÚJO; REGAZZI, 2002) e para monitorar ambientes de trabalho. A velocidade de resposta é de 1 segundo (TORREIRA, 1997).

O equipamento procura aproximar a sensação humana de ouvir, mas a nossa percepção é mais complexa que o mecanismo idealizado. Para isso, criaram-se escalas de compensação ou circuitos de compensação (weighting networks) internacionalmente padronizados, identificados pelas letras: A, B, C e D (ASTETE, 1989; SANTOS; MATOS, 1994; ARAÚJO; REGAZZI, 2002).

A escala de compensação A é a mais utilizada e requerida pelas normas técnicas por se aproximar mais ao que é perceptível ao ouvido humano (BULHÕES, 1976; ASTETE, 1989; SANTOS; MATOS, 1994; ARAÚJO; REGAZZI, 2002). Abrange as frequências que vão de 400 a 12.000Hz (BULHÕES, 1976) e amplifica de 0 a 1,5dB os tons entre 1.000 e

5.000Hz, atenuando-os a partir de 5.000Hz (SANTOS; MATOS, 1994; ARAÚJO; REGAZZI, 2002). É usada para sons de baixo nível (TORREIRA, 1997).

A escala de circuito B não apresenta atenuações entre 400 e 3.000Hz (ARAÚJO; REGAZZI, 2002), enquanto que o circuito C abrange frequência de 15 a 10.000Hz (BULHÕES, 1976) aproximando-se das curvas de igual audibilidade para NPSs, próximo de 100dB; é utilizada para medir ruído de impacto (ARAÚJO; REGAZZI, 2002; JANCOVITZ, 2004a).

O circuito na escala de compensação D tem a finalidade de medir e analisar ruídos de altos NPSs (acima de 120dB) como aqueles produzidos por reatores, em aeroportos (TORREIRA, 1997; ARAÚJO; REGAZZI, 2002).

Alguns estudos utilizam a escala linear, cujo valor é igual para todas as frequências, para a qual o microfone é sensível (GRAY; PHILBIN, 2000).

Quanto à classificação, o ruído pode ser: constante, contínuo, descontínuo e impulsivo ou de impacto (TORREIRA, 1997).

Em um período de cinco minutos, se não ocorrer variação de nível sonoro o ruído será constante; variação menor ou igual a 6dBA, entre os valores máximo e mínimo, dará origem ao ruído contínuo, enquanto que com variação maior que 6dBA, entre os valores máximo e mínimo, ocorrerá ruído descontínuo. O ruído impulsivo ou de impacto é aquele que no decorrer da medição apresenta pico ou picos de energia acústica, com duração inferior a um segundo em intervalos maiores do que um segundo (COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL – CETESB, 2002).

Diante de ruídos contínuos ou intermitentes, recomenda-se a utilização do circuito de compensação ou escala A e o circuito de resposta lenta (slow), mas caso o medidor de NPS não disponha de resposta para impacto à leitura, recomenda-se o circuito de resposta rápida (fast) na escala C (BRASIL, 1978).

Os equipamentos mais utilizados para o estudo do ruído ambiente são o decibelímetro e o dosímetro. O primeiro indica NPS instantâneo, cujos valores são apresentados no visor e dependerá da capacidade subjetiva do pesquisador a análise dos números apresentados no equipamento. O equipamento não fornece o valor médio do NPS integrado em um período especificado (JANKOVITZ, 2004b).

Justifica-se o uso do dosímetro quando o nível sonoro varia de intensidade, frequência e faixas, dificultando a compreensão. Serve também para gravar longos períodos (vários dias), pois acumula a distribuição de níveis sonoros (SANTOS; MATOS, 1994; GRAY; PHILBIN, 2000). O sinal é acumulado em um condensador ao se transformar em energia elétrica (SANTOS; MATOS, 1994). Este equipamento fornece parâmetros de distribuição, como nível médio, médias ponderadas, níveis de pico, histogramas de distribuição dos níveis registrados, distribuições estatísticas e projeções de níveis de ruído para tempos de amostragem (CAPPARELLI, s.d).

Processa o L_{eq} , que é o nível médio de energia equivalente ao NPS medido em dBA, em um determinado tempo, o qual corresponde ao valor médio dos NPSs, integrado a uma faixa de tempo especificada equivalente à energia do ruído (ROBERTSON et al., 1998; WORLD HEALTH ORGANIZATION – WHO, 1999a; JANKOVITZ, 2004b). Para a Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB, 2002, p. 15), o L_{eq} é um “ruído sem caráter impulsivo e sem componentes tonais”.

A intensidade do estímulo aumenta o risco de alteração permanente do limiar auditivo, assim estabeleceu-se uma relação entre L_{eq} e o tempo de exposição, conhecida como fator de correção q , o qual expressa o aumento em dBA, pois duplica o risco de lesão auditiva em um determinado tempo de exposição. Nos países europeus o q é igual a três e no Brasil o valor de referência é cinco (SANTOS; MATOS, 1994; ARAÚJO; REGAZZI, 2002).

O dosímetro fornece o demonstrativo de outras medidas de intensidade sonora, dentre as quais conceituamos as utilizadas no presente estudo:

- L_{\max} refere-se a picos de energia acústica, de duração menor que um segundo podendo ocorrer em intervalos superiores a um segundo (ARAÚJO; REGAZZI, 2002); para essa medição utiliza-se a resposta lenta (slow) ou rápida (fast) nas escalas A ou C (QUEST TECHNOLOGIES, 2004). Para Robertson et al. (1998) é o NPS mais alto registrado durante determinado período de registro
- L_{peak} é o mais alto NPS instantâneo registrado (média de 1/8s) (ARAÚJO; REGAZZI, 2002). Utiliza-se a escala C (ARAÚJO; REGAZZI, 2002; JANKOVITZ, 2004a) ou linear (GRAY; PHILBIN, 2000).
- L_{10} representa valor acima do qual os demais níveis permanecem 10% do tempo total (ARAÚJO; REGAZZI, 2002); em outras palavras, é o NPS que excedeu 10% do período registrado (ROBERTSON et al., 1998).

Sabemos que ruídos ambientais intensos e contínuos devem ser evitados devido aos seus efeitos negativos tanto nos cuidadores como nos pacientes hospitalizados. A seguir, tratamos destes aspectos dispensando particular interesse a um grupo de risco bastante vulnerável, os RNs pré-termo assistidos em UCINs, bem como trazemos as normas e recomendações sobre o ruído em ambientes hospitalares e os resultados de estudos sobre esta temática.

1.3 Efeitos do ruído no ser humano e no prematuro

Os aspectos fisiológicos, psicológicos e sociológicos nos fazem perceber o som influenciando no comportamento humano (TORREIRA, 1997) e de modo nocivo à audição. Este tema instigou o desenvolvimento de pesquisas e campanhas para reduzir o ruído ambiental, bem como seus efeitos nocivos à saúde (STELLMAN; DAUM, 1975; FERRAZ, 1996).

Segundo Torreira (1997), a maior parte do ruído ao qual o indivíduo é submetido divide-se em ruído de fundo (resultado de diversas fontes) e de fonte (fonte definida) que, em alguns momentos, se sobressaem dependendo do meio. O indivíduo aceita bem o ruído quando ele tem frequência, duração e níveis relativamente baixos, porém a aceitação da intensidade depende principalmente da atividade que ele exerce. Kjelberg (1990 apud THOMAS; MARTIN, 2000)⁶ afirma que a resposta ao ruído é subjetiva, depende da característica física, conteúdo informador, previsibilidade e necessidade do ruído, dentre outras diferenças individuais. Para Bulhões (1976), existe um limite de tolerância ao som. Informa que este se torna desconfortável em torno de 100 a 120dB; promove sensação dolorosa quando atinge 130 a 140dB e tem efeitos intoleráveis e destruidores quando ultrapassa 140dB.

Um ruído súbito e extremamente elevado pode provocar o rompimento do tímpano, onde um pequeno orifício ocasiona perda auditiva inferior a 5dB; em caso de orifício maior, o déficit pode ser de 20dB ou mais. Quando o ruído for superior a 80dB e contínuo (STELLMAN; DAUM, 1975), ou houver uma exposição superior a 85dBA, por mais de oito horas (FALK; FARMER JR, 1973; BRASIL, 1978; LICHTIG; MAKI, 1992; DIAS; AFONSO, 2000; THOMAS; MARTIN, 2000; DIAS; AFONSO, 2001), a uma frequência de

⁶ KJELBERG, A. Subjective, behavioral and psychophysiological effects of noise. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, Helsínquia, v. 16, n. 1, p.29-38, 1990.

2.000 a 6.000Hz (RUSSO, 1993), são grandes as chances de que uma pressão sonora excessiva atinja os nervos do ouvido interno, promovendo fadiga e a não transmissão de mensagens ao cérebro, o que contribuirá para diminuir a acuidade auditiva.

Há evidências de que o nervo auditivo quando estimulado por sons excessivamente intensos cria uma situação de estresse, promovendo doenças cardiovasculares, insônia, depressão, irritabilidade e agressividade. Estes efeitos somáticos ou psicossomáticos podem perturbar a comunicação verbal e diminuir o desempenho no trabalho (FALK; FARMER JR, 1973; STELLMAN; DAUM, 1975; BRASIL, 1978; LICHTIG; MAKI, 1992; DIAS; AFONSO, 2000; THOMAS; MARTIN, 2000; DIAS; AFONSO, 2001). À diminuição de acuidade, denominamos mudança temporária de limiar (MTL), por exemplo, se o indivíduo sofre uma MTL de 25dB, é necessário que o som seja de 25dB para que ele possa ouvi-lo. A quantidade de MTL está relacionada ao tipo de ruído ouvido, intensidade e duração da exposição (STELLMAN; DAUM, 1975).

À perda permanente de audição causada pelo ruído denominamos de mudança permanente de limiar provocada por ruído (MPLPR) (STELLMAN; DAUM, 1975); perda induzida pelo ruído (PAIR) ou perda auditiva ocupacional, devido acúmulo de exposições a ruído, geralmente diárias, que são repetidas constantemente, por um período de muitos anos (RUSSO, 1993). Neste caso segundo Merluzzi (1981 apud RUSSO, 1993)⁷ ocorre perda auditiva neurossensorial bilateral, lesando as células ciliadas do ouvido interno.

Por outro lado, Northern e Downs (1989b) afirmam que a perda auditiva neurossensorial pode ocorrer subitamente diante de ruído na frequência de 4.000HZ, independente do tipo de exposição.

O ruído com seus golpes sobre células ciliadas do órgão de Corti provoca a surdez, afetando inicialmente as células próximas a janela oval, responsáveis pela audição das

⁷ MERLUZZI, F. Patologia del rumore. In: SARTORELLI, E. **Tratado di medicina del lavoro**. Pádua: Piccin, 1981.

freqüências mais altas. Se o ruído for permanente, ocorrerá perda de audição definitiva. Estudos microscópicos mostram que, após ruído intenso e prolongado, as células ciliadas desintegram-se e desaparecem (BULHÕES, 1976; RUSSO, 1993; SANTOS; MORATA, 1994).

Habermann (1890 apud FALK, 1972)⁸ estudou os ossos temporais de um metalúrgico surdo que morreu atropelado por um trem, e correlacionou a perda neurossensorial e a exposição no ambiente de trabalho, com barulho de alta freqüência. O autor constatou o fato pelas mudanças patológicas no órgão de Corti. Tais mudanças consistiram em perda de células ciliares, de neurônios e da célula ganglionar espiral mais pronunciadas nas regiões basais. Estudos adicionais na clínica e laboratório documentaram a relação entre freqüência, intensidade, duração e padrão temporal de barulho e a patologia subsequente da cóclea e perda auditiva.

Falk e Farmer Jr. (1973) citaram a intensidade máxima sonora permitida aos ouvidos de adultos em 80dBA, para se evitar perda auditiva neurossensorial independentemente da duração do barulho. Demonstraram através de um gráfico os contornos de risco de dano, caso a intensidade do barulho fosse maior e enfatizaram que estes critérios não poderiam ser aplicados às crianças, pois não havia estudo controlado quanto ao efeito do barulho na cóclea infantil; no entanto, afirmaram que os prematuros corriam um risco adicional ao serem colocados em incubadora por longos períodos.

Não só os RNs correm esse risco; também os profissionais que atuam nas UCINs podem ter perda auditiva, respostas estressantes fisiológicas e emocionais, alteração na comunicação e baixo desempenho, problemas potenciais ocasionados muitas vezes pelo ruído ambiental (THOMAS; MARTIN, 2000). Nesse contexto, as demandas complexas de trabalho, as habilidades de atuação, a tomada de decisão e as habilidades manuais apresentam-se

⁸ HABERMANN, J. *Über die schwehörigkeit der kesselschmiede*. *Archiv für Ohren*, Berlin, v.30, n.1, 1890.

sensíveis aos efeitos do ruído. No ambiente da UCIN as respostas físicas e emocionais interferem na interação interpessoal e no rigor necessário ao cuidado intensivo. A tecnologia de suporte à vida vem acompanhada de muitos sons, que geram ansiedade, especialmente nos cuidadores recém-admitidos na unidade, possibilitando queda na produtividade. Portanto, estudos sobre os efeitos dos ruídos na saúde da equipe que atua em UCINs devem ser assegurados (THOMAS; MARTIN, 2000; WARREN, 2002).

No Brasil, o Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) (BRASIL, 1978) recomenda adoção de medidas que conservem o ambiente de trabalho dentro dos limites de tolerância, quais sejam intensidade máxima ou mínima, dependendo da natureza e do tempo de exposição ao ruído (Anexo A), utilização de equipamentos de proteção individual e o pagamento ao trabalhador de adicional de insalubridade, de acordo com o grau de periculosidade da sua atividade.

Além do comportamento humano, o ruído também é capaz de modificar o ciclo do sono (WOODS; FALK, 1974; HONKUS, 2003), pois sabemos que o nosso corpo necessita de quatro a cinco ciclos completos de sono durante a noite (HALM; ALPEN, 1993). Cada ciclo de sono equivale a 60-90 minutos para Woods e Falk (1974) e 60-120 minutos para Halm e Alpen (1993) e, segundo Honkus (2003), este varia de acordo com o horário noturno, idade e com a privação do sono. Notamos assim, que não há concordância entre os estudiosos a esse respeito. Cada ciclo é composto por movimentos rápidos dos olhos (REM) e não-movimentos rápidos dos olhos (não-REM), sendo esta última fase dividida em quatro estágios: I, II, III e IV (HALM; ALPEN, 1993; HONKUS, 2003). No estágio I acontece o sonho, caracterizado por um baixo limiar auditivo. Nos estágios II, III e IV progressivamente, instala-se o sono profundo com menos potencial para excitação (WOODS; FALK, 1974; HONKUS, 2003). Depois de completas as fases de I a IV, o ciclo inverte-se até a fase II e o sono REM segue esta fase, tão essencial ao bem-estar psicológico e fisiológico do indivíduo. Depois da fase

REM, progressivamente longa, o sono entra novamente na fase II e aí ocorrem as repetições dos ciclos. O sono de qualidade depende da progressão das ordens das fases e da quantidade de tempo de cada uma delas (HALM; ALPEN, 1993; HONKUS, 2003).

O sono está ainda relacionado com o controle automático da respiração, constituindo-se elemento fundamental na fisiopatologia de vários distúrbios respiratórios, tais como apnéia da prematuridade, síndrome da hipoventilação central, síndrome da morte súbita do lactente e apnéia obstrutiva do sono (CANANI; SILVA, 1998, p. 358).

Durante o sono, há diversos períodos entre o sono profundo e o leve. A profundidade do sono pode ser diminuída quando o indivíduo é exposto ao ruído, assim, um intervalo de ruído entre 30 a 70dBA pode provocar parada do sono, mas com um ruído de 45dB a maioria das pessoas não acorda (TORREIRA, 1997).

Os pacientes hospitalizados sofrem com a privação do sono e falta de descanso, principalmente quando estão em unidade de cuidado intensivo (UCI). O ambiente não-familiar, luzes, outros doentes, dor, desconforto, ansiedade, estresse (HONKUS, 2003), manipulação excessiva (HILTON, 1985; HALM; ALPEN, 1993), conversa entre os membros da equipe (HALM; ALPEN, 1993) e ruídos provocados por equipamentos (HILTON, 1985; HALM; ALPEN, 1993; HONKUS, 2003) não permitem o repouso.

Doentes críticos sofrem privação do sono normalmente entre o segundo e o sétimo dia da sua admissão no hospital (HALM; ALPEN, 1993). São sinais de privação do sono: se no intervalo de 48 horas o paciente apresentar mudança de comportamento, como irritabilidade e inquietação, em 96 horas ele pode apresentar comportamento psicótico, precedido de desorientação e fala desarticulada (HONKUS, 2003). Tais fatores podem dificultar sua recuperação e persistirem até mesmo depois da saída da UCI. Alguns pacientes informam que interrupções freqüentes de sono eram motivos de estresse no ambiente de cuidado intensivo (HALM; ALPEN, 1993).

Pimentel-Souza (s.d) cita a presença de distorções perceptivas, falta de perseverança e irritabilidade quando há privação do sono por 40 horas, e caso persista por 100 horas, pode desencadear desordens psicóticas.

Em estudo realizado por Hilton (1976 apud HALM; ALPEN, 1993)⁹, os pacientes da UCI apontaram uma redução significativa de tempo de sono normal, especificamente nos estágios III e IV (não-REM) e no sono REM, tendo o tempo de sono total variado de seis minutos a 13,3 horas. Todos informaram que a qualidade e a quantidade de sono foram pobres, pois somente 50% a 60% dos pacientes dormiram durante a noite e nenhum teve ciclo de sono completo. Em cada hora ocorreu uma média de 20 minutos de estímulos, perturbando o sono dos pacientes que citaram a percepção do barulho dos respiradores e dos equipamentos de administração de oxigênio interferindo no sono.

Utilizando um instrumento com dez categorias que indicavam a procedência do barulho, Haslam (1970) realizou entrevistas com pacientes cirúrgicos, constatando que os eventos que mais os aborreciam eram: conversa entre o pessoal, entre visitas e outros pacientes; sons de paciente em dor ou angústia; barulho de rádio ou jogos exibidos na televisão e o ruído de fontes mecânicas.

Pacientes internados no quarto de recuperação pós-cirúrgica queixaram-se do excesso de ruído, referindo que este causava nervosismo e taquicardia; não os deixava dormir, por ser contínuo e pacientes barulhentos, dentre outras queixas (HILTON, 1985).

Segundo Halm e Alpen (1993), as médias de ruído ambientais na unidade de cuidados intensivos são significantes porque pessoas que estão doentes são menos tolerantes. No caso dos cardiopatas, estes verbalizaram o incômodo causado pelos ruídos altos, inesperados, intermitentes ou de longa duração.

⁹ HILTON, B. Quantity and quality of patient's sleep and sleep-disturbing factors in a respiratory intensive care unit. **Journal of Advanced Nursing**, Oxford, v. 1, n. 6, p. 453-68, 1976.

Após conhecermos os efeitos nocivos do ruído intenso e constante para a saúde do trabalhador e dos pacientes adultos em unidades de alta complexidade, interessamo-nos por estudar os seus efeitos na criança, em especial nos RNs em unidades neonatais.

Em uma UCIN quando uma criança tem controle fisiológico, motor e de informação razoável, ela desenvolve habilidades como, manter a atenção e estabelecer uma interação social, alcançando o estado de auto-regulação. Pela imaturidade funcional, o RN pré-termo tem dificuldade de auto-regulação, apresenta alteração dos sinais vitais, mudança de cor, movimentos corporais erráticos, dificuldade de se alimentar e períodos prolongados de vigília. Caso estas condições persistam, podem ameaçar a vida e impedir o crescimento e o desenvolvimento futuros do bebê de acordo com Catlett e Holditch-Davis (1990).

Segundo Lotas (1992), o barulho no ambiente desorganiza neurologicamente os prematuros de baixo peso ao nascer, desencadeando manifestações como pele mosqueada, apnéia e bradicardia, principalmente naqueles expostos a sons afiados como campainha de telefones, alarme de monitor e conversas de círculos médicos.

Nenhum estudo demonstrou perda neurosensorial definitiva da audição devido aos níveis de ruído na unidade neonatal, no entanto, entre 8% e 9% das crianças de baixo peso desenvolveram perda de audição clinicamente significativa. Esta incidência foi atribuída a fatores de risco múltiplos, incluindo hemorragia intraventricular, terapia de oxigênio prolongada, hiponatremia e o uso de antibióticos de aminoglicosídeo.

Investigação feita por Zahr e Balian (1995) retrata como o ruído e a intervenção de enfermagem influenciaram tanto no comportamento quanto na resposta fisiológica de um grupo de RNs pré-termo, e como estas respostas comparadas individualmente evidenciaram os danos causados às crianças. A busca ocorreu nas UCINs de três grandes hospitais universitários (um na cidade de Beirute e dois no estado da Califórnia), sendo 26 RNs do Hospital I, 16 do Hospital II e 13 do Hospital III. As crianças pesavam de 480 a 1.930g e

tinham entre 23 e 37 semanas de idade gestacional. Para registrar os eventos, os observadores sentaram-se próximos à incubadora e/ou berço aquecido utilizando um check list com 19 procedimentos de enfermagem executados rotineiramente. Observaram os bebês por duas horas no período da manhã e duas à tarde. Estes procedimentos foram divididos em quatro categorias: procedimento altamente invasivo (aspiração e punção com agulha), procedimento moderadamente invasivo (fisioterapia pulmonar), procedimento minimamente invasivo (administração de medicamentos) e outras atividades (trocar fraldas e alimentação). O check list foi também usado pelos observadores para registrar as ocorrências de ruídos sonoros comuns na UCIN (alarme de monitor, sineta do telefone, rádio, modo de falar alto, choro de criança). Verificaram, ainda, a FC, a FR e saturação de oxigênio (SpO_2) utilizando monitor cardíaco-respiratório e pulso-oxímetro. Para anotar o comportamento dos RNs, utilizaram a escala do Estado Comportamental de Anderson.

Os autores constataram que o ruído junto com intervenção de enfermagem levaram à queda aguda da saturação, em 20% das crianças; aumento de FC, em 19% e da FR, em 17%. Ruído sozinho causou queda de SpO_2 , em 14% das crianças; aumento da FC, em 16% e da FR, em 13%. Apenas a intervenção de enfermagem determinou queda da SpO_2 em 18% delas; aumento da FR em 16%; da FC, em 12%. O aumento da FC foi correlacionado à perda de energia no RN.

Setenta e oito por cento das crianças mudaram seus comportamentos em resposta ao ruído e às intervenções de enfermagem e muitas dessas mudanças foram de sono regular ou irregular para o estado de inquietação e choro. Os resultados indicaram que o prematuro não é capaz como o bebê a termo de se isolar do estímulo ambiental, pois 43% deles mudaram do estado de sono para inquietação/choro em resposta somente ao ruído. Este estudo confirmou que os dois tipos de estímulos resultaram em mudança fisiológica da SpO_2 , cuja média, em resposta ao ruído e intervenção de enfermagem, foi menor do que a indicada pelas normas

(92% a 97%) para prematuros. Os valores de 80 a 98% indicaram que algumas crianças tiveram queda significativa no nível de oxigenação (ZHR; BALIAN, 1995).

Fonseca (1986) realizou uma pesquisa na unidade de cuidado neonatal do Hospital San Ignacio de Bogotá, com o objetivo de categorizar os ruídos produzidos durante a assistência de enfermagem e relacioná-los com mudanças na FC, FR e pressão arterial (PA) dos prematuros. Estudou 20 RNs, com idade gestacional entre 34 a 37 semanas e com peso médio de 2.300 gramas. A estes, conectou um monitor elétrico de sinais vitais e, simultaneamente, aplicaram o sonômetro¹⁰. Verificou alterações nos sinais vitais (FC, FR e PA) bem como alterações comportamentais.

Slevin et al. (2000), cientes de que o controle ambiental, a manipulação mínima e o posicionamento de flexão eram importantes para o desenvolvimento do bebê prematuro, realizaram um estudo com o objetivo de avaliar a possibilidade de se alterar o ambiente da UCIN introduzindo um período de silêncio para medir seus efeitos sobre as respostas fisiológicas e comportamentais da criança. A amostra foi constituída por dez prematuros com as seguintes características: idade média de 5,2 dias; peso médio de 1.322 gramas; idade gestacional média de 28,7 semanas; com ultra-sonografia de crânio indicando normalidade; assistidos em respirador devido à síndrome de angústia respiratória e mantidos em berço aquecido com fototerapia. Todos foram rotineiramente sedados, inicialmente, com 20mg/kg de fenobarbital endovenoso, dividido em duas doses, com intervalos de quatro horas. Além disso, quando necessário, recebiam benzodiazepínico 0,1mg/kg e em dias subsequentes administraram fenobarbital 5mg/kg e benzodiazepínico adicional. Nenhum bebê foi totalmente sedado.

Introduziram o período de silêncio na UCIN, às quartas-feiras, quando o bebê era observado por duas horas: durante atividade normal, das 12 às 13 horas e no período de

¹⁰ “Aparelho destinado a medir vibrações sonoras” (GRANDE..., 1998b, p. 5460).

silêncio, das 14h30min às 15h30min, no qual instituíram um protocolo que constava de redução da luz, ruído, atividades da equipe e manipulação da criança. Afixaram nas portas da unidade avisos de que o período de silêncio estava em curso. Para realizar a observação, os pesquisadores instalaram quatro câmeras ao redor do berço da criança, acopladas a um vídeo que interpretava e processava todos os parâmetros simultaneamente, e um deles sempre esteve presente na unidade para assegurar e completar as gravações.

A modificação no ambiente da UCIN promoveu queda significativa na mediana da pressão diastólica e sistólica em 2mmHg, tendo a média da PA apresentado redução de 2mmHg, porém a FC e a SpO₂ não se alteraram significativamente. Em relação à movimentação, os bebês apresentaram valor médio de 14,5 movimentos/hora no período-controle versus 84,0 durante o período normal. Os autores concluíram que o período controle foi importante para a estabilidade neurocomportamental dos mesmos.

Com relação ao sono, desde o período perinatal os ritmos circadianos (equivale a 24 horas) já estão estabelecidos, porém o padrão de sono do RN tem o ritmo ultradiano (<24 horas) e somente após o período neonatal é que passa a apresentar ritmo circadiano (NUNES, 2002).

Estudos apontam que o padrão de sono no feto e as suas alterações evolutivas são comparáveis às do prematuro em idade gestacional equivalente, no entanto com algumas diferenças, pois com o nascimento ocorre a maturação cerebral, e o meio ambiente vai influenciar neste processo (CANANI; SILVA, 1998).

Ao nascimento, o neonato tem um sono contínuo (dia e noite) de 3 a 4 horas, com intervalo de mais ou menos uma hora de despertar. A alternância dos estágios do sono, nesse período, dura de 50 a 60 minutos. O ciclo inicia-se em sono REM e, quanto mais prematuro for o RN maior a duração do tempo em sono REM (NUNES, 2002). Após três meses de vida é que o sono não-REM iniciará o ciclo do sono (CANANI; SILVA, 1998).

A adaptação do ciclo sono-vigília ao ciclo noite-dia inicia-se no primeiro mês de vida e é aproximadamente ao término do período neonatal (até 28 dias) que o sono noturno passa a ser mais longo (NUNES, 2002).

O ambiente da UCIN difere estruturalmente do ambiente uterino. O primeiro é caracterizado por brilho contínuo da luz, sons inesperados altos e agudos, estímulo tátil imprevisto e nocivo, limitação dos movimentos, além da deficiente variabilidade relativa à luminosidade, som e sono (LOTAS, 1992).

Tamez e Silva (2002) citaram a importância do sono para o crescimento cerebral do RN e maturação dos seus órgãos. Estando intra-útero, os sons são reduzidos e filtrados (COSENTINO; MALERBA, 1996; GLASS, 1999) e o feto dorme em torno de 80% do tempo, porém, após o nascimento e uma vez admitido na UCIN, seu sono é interrompido em média 132 vezes em 24 horas, e descansa entre 4, 6 e 9 minutos consecutivos (COSENTINO; MALERBA, 1996). Segundo Pimentel-Souza (s.d), a privação parcial do sono reduz a secreção de hormônios do crescimento e da tireóide promovendo seqüelas metabólicas dos tecidos.

Gaedki et al.(1969 apud LOTAS, 1992)¹¹, destacam o efeito do barulho nos padrões de sono dos RNs a termo, ressaltando que nível sonoro maior que 70dB era incompatível com o sono da criança e que a 55dB ela despertava. Embora este estudo não tenha sido reproduzido em crianças de baixo peso, os níveis sonoros nas UCINs são semelhantes, sugerindo que o barulho pode interferir nos padrões de sono e repouso das mesmas. Alternativamente, a criança de baixo peso na UCIN pode se acostumar a algum grau de barulho contínuo do ambiente e mesmo assim desenvolver e manter um padrão de sono e repouso.

¹¹ GAEDKI, P.; DOING, B.; KELLER, F.; VOGEL, A. The noise level in a children's hospital and the wake up threshold in infants. *Acta Paediatrica Scandinavica*, Stockholm v. 58, p. 164-170, 1969.

Os ruídos na UCIN são prejudiciais não apenas ao repouso, podem prejudicar ainda a cóclea acarretando perda auditiva e alteração dos parâmetros fisiológicos (GLASS, 1999; TAMEZ; SILVA, 2002). Como consequência, o RN pode apresentar fadiga, agitação, irritabilidade, aumento da pressão intracraniana, aumento do consumo calórico e dificuldade no ganho de peso (TAMEZ; SILVA, 2002).

No estudo de Zahr e Balian (1995), os RNs diante do ruído gastaram 42,7% do tempo em sono quieto e regular; 21,6% em sono regular; 7,4% em estado acordado e 8,1% em inquieto e em estado de choro. Em resposta ao ruído e intervenção de enfermagem, 78% mudaram seus comportamentos, apresentando sono regular ou irregular para irritação e estado de choro. Respondendo somente ao ruído, 48% dos infantes mudaram o seu comportamento do estado de sono para agitação e estado de choro.

Cosentino e Malerba (1996) referem que, no útero, o feto está exposto a um som regular e constante de mais de 72dB, o qual é amortecido pela presença do líquido amniótico, diferentemente do que ocorre na UCIN, onde os níveis de ruído são intensos e constantes. Assim, estando o prematuro em estado de instabilidade, cada estímulo ambiental pode implicar em um desequilíbrio total de seu sistema. O bebê com dificuldade para emitir sinais de mal estar não se protege dos estímulos invasivos. Além dessa limitação, muitos prematuros fazem uso de drogas ototóxicas, cujos efeitos podem ser potencializados na presença de ruído ambiente, conforme sugere estudo em animais.

Quante et al. (1970 apud FALK, 1972)¹² realizaram um estudo citológico no qual porcos da índia receberam kanamicina (250mg/kg) por oito dias e foram expostos a ruídos em incubadoras de 90, 100 e 110dB, constatando dano sinérgico da célula coclear.

Em um outro estudo controlado desenvolvido por Dayal et al. (1971 apud FALK, 1972)¹³, porcos da índia foram expostos a um ruído contínuo de 68 a 72dB com frequência de

¹² QUANTE, M.; STUPP, H.; BRUN, J. P. Ototoxikosen unter larmbelastung, archiv fur klinische unde experimentelle ohren. **Nasen und Kehikopfheikunde**, Berlin, n. 196, p. 233, 1970.

125Hz, dentro de uma incubadora, recebendo diariamente injeção de kanamicina por cinco semanas. Os pesquisadores constataram que os grupos que receberam estímulo do ruído e doses de kanamicina de 15 e 50mg/kg sofreram dupla e quádrupla perdas celulares, respectivamente. Também observaram que o dano ciliar da célula cóclear pode ocorrer após intervalo mais curto de exposição (três semanas) a uma dose grande de kanamicina (100mg/kg). Só o barulho da incubadora ou o uso da kanamicina, separadamente, causaram danos pouco perceptíveis, e assim os investigadores concluíram que o baixo nível de ruído sensibiliza os cílios da célula coclear, e que o ruído associado à kanamicina causou dano perceptível.

Por outro lado Darrouzet e Sobrinho (apud FALK, 1972)¹⁴ mostraram que a introdução do ruído após a aplicação da kanamicina levou ao risco de sinergismo, no entanto, quando introduzido antes, isso não aconteceu; o dano foi similar àquele resultado quando aplicaram somente o antibiótico.

Outros estudos foram realizados com animais em laboratório analisando a influência dos aminoglicosídeos associados ao uso de incubadora, constatando que existia perda permanente nas células ciliares da cóclea dos porquinhos da índia que receberam aminoglicosídeos e ficaram expostos a ruídos de incubadora, no entanto, estes trabalhos citaram somente efeitos cocleares temporais em pesquisa com ratos. Estudos adicionais apoiaram a existência de um tempo crítico durante o rápido desenvolvimento coclear no qual a cóclea é especificamente susceptível aos efeitos da droga ototóxica e do ruído ambiental (LOTAS, 1992).

Freqüentemente, antibióticos com grande potencial tóxico às áreas vestibular e coclear são usados precoce (tobramicina) e tardiamente (vancomicina) em septicemia

¹³ DAYAL, V. S.; KOKSHANIAN, A.; MITCHELL, D. P. Combined effects of noise and kanamycin. **The Annals of otology, rhinology, and laryngology**, Saint Louis, v. 80, n. 6, p. 897, 1971.

¹⁴ DARROUZET, J.; SOBRINHO, E. D. L. The internal ear, kanamycin, and acoustic trauma, experimental study. **Revista Brasileira de Cirurgia**, Rio de Janeiro, n. 46, p. 120-30, Aug. 1963.

neonatal, porém poucas pesquisas focalizam a ototoxicidade da vancomicina em neonatos (HOOG et al., 2003).

O aminoglicosídeo normalmente induziu à ototoxicidade em adultos que receberam longos períodos de tratamento por isso uma relação entre altas concentrações no soro e a toxicidade foi sugerida, mas não demonstrada. Estudos sugerem como prevenção à longa exposição ao aminoglicosídeo uma dose diária de 0,5mg/L na concentração do soro (HOOG et al., 2003).

Hoog et al. (2003) indicam que o uso simultâneo de furosemida e vancomicina foi associado à perda auditiva, mas esta toxicidade deve ser avaliada juntamente com outros fatores de risco. Estes autores estudaram na UCIN de Sophia Children's Hospital, de nível terciário, uma população de 625 RNs, dos 1.197 admitidos, com o objetivo de explorar o risco de perda auditiva em neonato exposto à tobramicina e vancomicina, levando em conta a duração da terapia e as concentrações no soro. A amostra foi constituída por todos os neonatos que fizeram o teste de resposta cerebral audível automatizada (automated auditory brainstem response) e que apresentaram fatores de risco para deficiência auditiva definidos pela ASHA (2000). Os autores registraram todas as dosagens e o tempo de administração das mesmas, a duração da terapia e o pico máximo/mínimo de concentrações sorológicas para tobramicina e vancomicina (mg/kg). Não encontraram correspondência entre exposição à vancomicina e tobramicina com o fracasso no teste de resposta cerebral audível automatizada. Também não registraram perda auditiva diante da exposição a ambos os antibióticos combinados com furosemida no mesmo paciente.

Vallerand e Deglin (1994) e Lellis (1998) indicaram que o aminoglicosídeo é potencializado por diuréticos de alça ou vancomicina. No entanto, Hoog et al. (2003) não encontraram essa associação em seu estudo, nem mesmo em grupo de RNs com exposição mais alta para furosemida e tobramicina.

A partir da preocupação com os efeitos deletérios do ruído, como causa básica ou associada ao dano auditivo, alterações fisiológicas, emocionais e comportamentais, emergiram normas e recomendações de organizações técnicas e científicas nacionais e internacionais sobre como lidar com o ruído no ambiente hospitalar, além de estudos dimensionando o ruído ambiente e programas de intervenção visando à sua redução, aspectos que abordamos no próximo item.

1.4 O ruído em ambientes hospitalares

O hospital é um ambiente estressante, movimentado e ruidoso. A chegada de um paciente grave é anunciada por uma sirene de ambulância; choros de crianças e mães se misturam; mulheres gritam de dor na sala de pré-parto; doentes gemem por algum desconforto; macas são conduzidas pelos corredores; pessoas falam alto e, para completar, há o sistema de som anunciando avisos e chamando membros da equipe hospitalar. Não são eventos únicos, mas que somados tornam o ambiente cada vez mais tumultuado.

Lally (2001) afirma que vivemos em uma cultura envolvida por barulho e lamenta que as sinalizações próximas ao hospital, pedindo silêncio, tenham perdido os seus significados. Muitos trabalhadores do ambiente hospitalar já estão “acostumados” com o alto nível de ruído de fundo e como em todo ambiente com dB elevados, as conversas já se iniciam em tom alto, isto porque as pessoas procuram falar em tom acima do ruído de fundo; fatores que levam ao estresse e à irritabilidade. Diante dos dados apresentados pela literatura médica apontando os efeitos da poluição sonora no ambiente hospitalar, devemos aprender a reconhecer que a poluição sonora afeta sobremaneira tanto pacientes como trabalhadores de saúde e assim, mudar nossas atitudes, falando baixo, ouvindo e percebendo o som do silêncio.

Para melhor contextualizar a problemática do ruído no ambiente hospitalar foi necessário buscarmos as evidências que comprovam se os níveis encontrados atendem ou não às normas técnicas e recomendações vigentes, a identificação das fontes de ruídos intensos e ainda as intervenções para minimizá-los.

A OMS recomenda L_{eq} e L_{max} de 30dBA e 40dB, respectivamente, para área interna hospitalar. Ressalta a inabilidade dos pacientes em controlar o estresse, desta forma o nível L_{eq} não deveria exceder a 35dB na maioria dos quartos e destaca a importância de prestar atenção aos níveis sonoros em unidades de cuidado intensivos. Para o período noturno, aconselha-se a redução do ruído entre 5 e 10dB (WHO, 1999b).

Nos países europeus também se preconiza 40dBA para o nível sonoro máximo permitido em hospitais (WHO, 1999b).

Preocupada com o ruído em ambiente hospitalar, Haslam (1970) desenvolveu pesquisa num hospital com capacidade para 360 leitos, situado na área metropolitana de uma grande cidade, com o propósito de examinar os níveis de ruído em uma unidade cirúrgica, bem como determinar as causas das principais flutuações do ruído. Ajustou o decibelímetro à escala A, colocando-o sobre uma mesa forrada no centro de uma enfermaria com 17 leitos. O período monitorado pela pesquisadora foi de nove horas, isto é, das 8 às 10 horas e das 12 às 17 horas. No horário em que os pacientes estavam despertos, o NPS variou de 32 a 80dBA, oscilando entre 35 a 73dBA o ruído gerado pela equipe de saúde, enquanto o tráfego externo variou de 37 a 61dBA. Realizou uma segunda medição na unidade de cuidados intensivos, onde os pacientes ficavam internados em quartos privados, cujas portas davam para um corredor. O período monitorado foi das 20 às 23 horas, e segundo a autora, 80% do tempo monitorado apresentou nível sonoro de 32 a 72dB (HASLAM, 1970).

Falk e Woods (1973) realizaram estudo em um hospital-escola com capacidade para 800 leitos, a fim de identificarem os níveis de ruídos excessivos presentes naquele ambiente.

Com um decibelímetro mediram os níveis dentro das incubadoras instaladas no quarto de recuperação, com 17 leitos e na unidade de cuidados agudos, com 07 leitos, sendo esta última dividida em duas partes: quarto 01 com 03 leitos e quarto 02, com 04 leitos. Mensuraram ainda a intensidade dos ruídos com o microfone posicionado na cabeceira do paciente e na área central dos quartos, registrando os dados durante sete dias, das 9 às 15 horas. Para uma completa evolução dos níveis de ruídos nas 24 horas, estes foram coletados respeitando-se intervalos de cinco minutos. Os autores constataram que o ruído encontrado dentro da incubadora foi de 57,7dBA com desvio padrão de $\pm 3,3$ e na escala linear 74,5 com desvio padrão de $\pm 1,8$ dB. O nível médio de ruído encontrado na cabeceira do paciente foi de 65,6dBA e o linear de 80,0dB. O alcance do ruído no quarto de recuperação ficou entre 45 e 84dBA, cuja média calculada foi de 57,18 com desvio de 3,78dBA. Na unidade de cuidados agudos, mais precisamente no quarto 01 o ruído variou de 50 a 70dBA e de 50 a 76dBA, no quarto 02. A média foi de 58,18 com desvio de 4,08dBA no quarto 01, e de 55,22 com desvio de 3,05dBA, no quarto 02. Estas oscilações ocorreram devido à flutuação do número de pacientes.

Em um outro estudo, no mesmo hospital e local Woods e Falk (1974), dimensionaram o nível de barulho gerado por equipamentos mecânicos e pela equipe de saúde. Utilizaram o decibelímetro e mediram o nível sonoro por um período de dez segundos, com intervalos de cinco minutos nas 24 horas, além de registrarem os níveis máximos e mínimos. Constataram os mesmos resultados obtidos no estudo anterior (FALK; WOODS, 1973).

Redding, Hargest e Ma (1977) mediram o nível de ruídos em algumas UCI do hospital onde trabalhavam utilizando um medidor de NPS, colocado no meio/centro da sala/quarto. Após identificarem alguns componentes que contribuíam para produção do ruído, calcularam a distância entre o objeto que media o ruído (equipamento) e o ruído em si. Na

sala de vapor identificaram 84dBA; na sala do café, 75dBA ao meio dia, e nas quatro UCIs o nível de ruído variou de 71 a 74dBA.

Buscando identificar como eram os ruídos nos hospitais e como eles afetavam os pacientes, Hilton (1985) estudou três hospitais da região noroeste do Canadá, sendo um de grande porte e dois de pequeno porte (um hospital-escola e outro comunitário). O autor coletou os dados em três unidades do hospital geral de grande porte (enfermaria pré e pós-operatória de cirurgia cardíaca, sala de recuperação de cirurgia cardíaca e UCI), em duas do hospital-escola pequeno (UCI e duas enfermarias de clínica médica) e em uma unidade do hospital comunitário (UCI). Uma amostra de conveniência com 25 sujeitos foi a escolhida, composta por quatro a cinco pacientes de cada uma das seis unidades. Para determinar as fontes de ruído e os níveis sonoros, o autor utilizou um dosímetro de ruído na escala A, para medir o L_{eq} nos intervalos selecionados (1min, 15min, 1h e 24h) e um pequeno integrador de nível sonoro. Assim, um observador mediu os níveis sonoros contínuos na proximidade do paciente por um período de 24 horas, permanecendo ao lado deste por períodos de três horas, a fim de determinar as fontes sonoras.

As unidades críticas e não-críticas do pequeno hospital foram mais silenciosas do que o hospital de grande porte. O nível de ruído da UCI do hospital de pequeno porte variou de 32,5 a 57dBA, e no de grande porte permaneceu em 50dBA, nas 24 horas do dia, chegando até a 68,5dBA. No quarto de recuperação, o nível final foi de 60dBA L_{eq} , durante metade do tempo, e na UCI foi de 60dBA L_{eq} , em aproximadamente 25% do tempo. Isto equivale ao ruído de uma avenida ou de um escritório, nas 24 horas do dia. Na área de pré e pós-operatório, o NPS variou de 48 a 53,5dBA, mas permaneceu abaixo de 50dBA L_{eq} .

O nível de ruído mostrou-se reduzido à noite, em quatro unidades: no hospital de grande porte, nas áreas de pré e pós-operatório; no hospital escola de pequeno porte, na área médica e na UCI e no pequeno hospital comunitário, na UCI. Quanto ao hospital de grande

porte, neste o nível sonoro elevado foi observado na sala de recuperação e na UCI, durante a noite.

O estudo registrou sons intermitentes de pelo menos 50dBA em mais de 500 ocasiões, à cabeceira do paciente, no pré e pós-operatório. No hospital-escola, sons intermitentes de 50dBA estiveram presentes por 448 vezes, tendo 300 deles ocorrido entre 5h30min e 6h30min. Na UCI deste mesmo hospital, o autor registrou aproximadamente 32 sons intermitentes de 50dBA para um mesmo paciente. No pequeno hospital comunitário, o L_{eq} de 40dBA reduziu para 23, na UCI, no período de 15 minutos, à noite (HILTON, 1985).

Um outro estudo foi realizado por Hilton (1986), desta vez em duas unidades distintas de um hospital geral, no Canadá, com o intuito de comparar os níveis sonoros e os tipos de sons. Um microfone suspenso à cabeceira do paciente foi conectado a um dosímetro, que ficou ligado continuamente por 24 horas. O processador de dados realizava a leitura do L_{eq} a cada 15 minutos, sendo esses L_{eq} processados no intervalo de 15 minutos, cujo registro sinalizou entre 30 e 40dBA; 40 e 50dBA e assim sucessivamente, para determinar a média do nível sonoro nas duas unidades. Os pacientes das enfermarias de pré e pós-operatório permaneceram 13% das 24 horas expostos a níveis sonoros abaixo de 40dBA; 51% do tempo a uma média de 40-50dBA; 35% do período exposto a uma média de 50-60dBA e 1% a uma média de 60-70dBA. O menor tempo a que os pacientes ficaram expostos ao ruído, em um intervalo de seis horas, foi de 2h44min, sendo muitos destes barulhos sons de impulso com duração mínima de um minuto. Os pacientes internados na recuperação foram expostos a ruídos mais intensos do que os pacientes da enfermaria, pois o nível sonoro encontrado no local sempre esteve acima de 50dBA. Durante o período de seis horas, 52% dos pacientes foram expostos a 50-60dBA e 48% a 60-70dBA, cujos níveis sonoros estavam relacionados aos equipamentos próximos aos pacientes.

Sánchez, Sánchez e Gonzáles (1996), procurando conhecer a magnitude do ruído ao qual os pacientes estavam expostos, mensuraram os níveis de ruído das enfermarias e quartos de pacientes, das salas de medicina interna e cirúrgica, pediatria e ginecologia, UCI, urgência (sala de consulta e de internação), sala de consulta externa e corredores principais de um hospital escola. Utilizaram, para esse fim, um medidor de NPS com uma margem de 50-130dB, na escala A, executando as medições durante sete dias, nos seguintes horários: 7 horas (desjejum), 11 (presença da equipe de multiprofissionais), 16 (visita dos familiares) e 21 horas (pacientes dormindo), durante três minutos em cada unidade. Assim, registraram os níveis médio, mínimo e o pico máximo. Em virtude de o aparelho não detectar nível menor que 50dB, agruparam dados de acordo com os intervalos estabelecidos, utilizando a estatística não-paramétrica, com as distribuições correspondentes de qui-quadrado (χ^2).

O interesse da análise objetivou apreciar as diferenças e semelhanças dos ruídos em horários variados, nos diferentes serviços estudados. Os autores verificaram que a média geral do ruído estava acima de 59dBA, níveis considerados excessivos pelos autores; exceto no quarto do paciente nos períodos vespertino e noturno, local que registrou entre 50 e 59dBA, variação essa classificada como de ruídos moderados. Nas enfermarias e na sala de consulta externa, às 7 horas verificaram ruídos de 87dB e 84dBA, respectivamente, enquanto no horário das 11 horas o ruído médio na pediatria foi de 90dBA, na UCI, 85dBA, nos corredores, 85dBA e na urgência, 84BA.

No Brasil, Pereira et al. (2003) mensuraram o ruído de uma UCI geral, no mês de setembro de 2001 a junho de 2002, sem que os funcionários tivessem conhecimento. Utilizaram um analisador de ruído, na escala A em tempo de resposta rápido (fast), por um período total de 6.000 minutos com aferições a cada 27 segundos. O equipamento foi colocado aproximadamente no centro da unidade a 1,5m do solo em um tripé.

A média do L_{eq} obtido foi de 65,36dBA variando de 62,9 a 69,3dBA, o L_{max} foi de 108,4dBAe o L_{min} de 40dBA. Apontaram as conversas da equipe hospitalar e a queda de objetos no chão, principalmente metálicos como fontes geradoras de ruído.

Verificamos que os estudos sobre o ruído no ambiente hospitalar foram realizados em diferentes locais, como unidades cirúrgicas (HASLAM, 1970; SÁNCHEZ; SÁNCHEZ; GONZÁLES, 1996) recuperação (FALK; WOODS, 1973; WOODS; FALK, 1974; HILTON, 1985), unidades de cuidados agudos (FALK; WOODS, 1973; WOODS; FALK, 1974), UCI (REDDING; HARGEST; MA, 1977; HILTON, 1985; SÁNCHEZ; SÁNCHEZ; GONZÁLES, 1996, PEREIRA et al., 2003), enfermarias de pré e pós-operatório (HILTON, 1985, 1986), pediatria e ginecologia (SÁNCHEZ; SÁNCHEZ; GONZÁLES, 1996), dentre outros locais, cujas metodologias diferem muito quanto ao tempo de coleta, variando desde medidas pontuais, em determinados horários (HASLAM, 1970; FALK; WOODS, 1973; SÁNCHEZ; SÁNCHEZ; GONZÁLES, 1996) até medidas contínuas, por 8, 12 (PEREIRA et al., 2003) ou 24 horas (WOODS; FALK, 1974; HILTON, 1985, 1986; PEREIRA et al., 2003), durante sete dias (FALK; WOODS, 1973; SÁNCHEZ; SÁNCHEZ; GONZÁLES, 1996).

Comparando os dados dos sete estudos analisados com as normas e recomendações para ambiente hospitalar constatamos que em todos os locais a média geral dos ruídos sonoros excedeu os limites de 30 e 40dB definidos para o L_{eq} e L_{max} (WHO, 1999b); em apenas três deles a ocorrência de níveis foi inferior a 40dB na unidade cirúrgica (HASLAM, 1970), na UCI de hospital de pequeno porte (HILTON, 1985) e em enfermarias de pré e pós-operatórios (HILTON, 1986).

Vários estudos apontam como fontes de ruídos: rádio, vídeo, máquina de adesografar, tubos torácicos, impressora computadorizada, manipulação de cadeiras, banquinhos e latas de lixo (HILTON, 1986), telefones (HILTON, 1986; KAHN et al., 1998), respiradores (HILTON, 1986; SÁNCHEZ; SÁNCHEZ; GONZÁLES, 1996; KAHN et al.,

1998), máscaras de oxigênio (HILTON, 1986, HALM; ALPEN, 1993), bomba de infusão (HILTON, 1986; SÁNCHEZ; SÁNCHEZ; GONZÁLES, 1996), alarme intravenoso automático, cateter nasal de oxigênio (HALM; ALPEN, 1993), alarme de monitor cardíaco (HALM; ALPEN, 1993; KAHN et al., 1998), máquinas de sucção, alarme de respirador (HALM; ALPEN, 1993; KAHN et al., 1998), monitores (SÁNCHEZ; SÁNCHEZ; GONZÁLES, 1996), televisão, sons variados – sucção, batidas, tosse e alarmes que não ocorriam freqüentemente, alarme do oxímetro, ar condicionado, alarme de bomba de infusão, beeps, nebulizador e interfone (KAHN et al., 1998).

A preocupação com o nível sonoro no ambiente hospitalar culminou com o desenvolvimento de algumas **estratégias e programas** visando à redução do ruído.

Assim, Nazzaro (1972), um administrador hospitalar, realizou uma campanha de redução do ruído cujo primeiro passo foi formar um Comitê Anti-Ruído, composto por representantes de cada departamento do hospital e por estudantes de programa educacional. Estes criaram uma diretriz para a campanha, designaram subcomitês para preparar posters e sinais lembrando os objetivos da campanha. O Comitê também promoveu um evento para eleger a mascote da campanha, que seria a figura central de um bóton com o slogan “silêncio, por favor”. No dia da abertura da campanha, houve distribuição de bótons por todo o hospital, realizaram campanhas publicitárias com convites à imprensa escrita e falada. O bóton azul e branco brilhante tornou-se popular, lembrando os objetivos da campanha.

No início da campanha houve a solicitação de que os funcionários não fizessem ruídos desnecessários. Do mesmo modo, os equipamentos hospitalares também foram objetos da campanha. O departamento de manutenção realizou um planejamento para inspeção regular de todos os equipamentos e o hospital incluiu os visitantes na campanha, solicitando que aceitassem rigorosamente todas as regras, convidando-os a permanecerem na área de descanso ao invés de se aglomerarem nos corredores, não perturbando assim os pacientes.

O Comitê solicitou sugestões para a campanha que foram examinadas e implementadas eventualmente. Para ilustrar a proposta da campanha, o Comitê Anti-Ruído organizou demonstrações que foram filmadas, fotografadas e depois expostas no primeiro andar, próximo ao posto de enfermagem e às demais áreas do hospital (elevadores, saguão de entrada, áreas de grande tráfego), o que fez com que a equipe compreendesse e aderisse à campanha. O pessoal do hospital cooperou de forma completa e consistente fechando a porta silenciosamente, abstendo-se de conversar em grupos nos corredores, movimentando os equipamentos de modo silencioso pelos corredores e fizeram outras cortesias significantes para o paciente. Mediante treinamento e conscientização de toda a equipe, o autor observou que o ruído do ambiente hospitalar foi reduzido em 20%.

Em San Francisco (EUA), no ano de 1983, Webber (1984) realizou uma campanha de redução de ruído em um hospital com capacidade para 314 leitos, pois o nível de ruído excessivo foi identificado como um problema real e importante. O autor constatou que de 20 a 30% das reclamações contidas nos questionários preenchidos pelos pacientes faziam menção ao ruído, assim, a administração hospitalar delegou ao departamento de enfermagem o programa de redução de ruído e disponibilizou todo o suporte administrativo e financeiro. O departamento, por sua vez, criou um sub-comitê de gerentes de enfermagem e mais um sub-comitê adicional de grupo de enfermeiros com todos os representantes dos departamentos. Os gerentes de enfermagem entraram em contacto com sete áreas do hospital e todos os componentes dessas áreas conheciam os problemas do ruído, mas nenhum tinha desenvolvido um plano para reduzi-lo. Diante disso, a força-tarefa desenvolveu um tema: “Silêncio é um direito do paciente”.

O diretor administrativo de instalações e o gerente de enfermagem criaram um esquema baseado na recomendação da literatura e do consultor em acústica, cuja recomendação validava a relação entre luz e ruído, ou seja, suavizar e diminuir a luz, reduzir o

nível de ruído para causar menos incômodo ao paciente. Todas as mudanças físicas foram implementadas e evoluídas efetivamente, incluindo o seguinte:

- um cronômetro automático que acendia as luzes às 21 e desligava às 6 horas;
- luzes parabólicas, em vez de luzes fluorescentes difusas na cabeceira;
- fechamento automático das portas dos locais onde havia tráfego intenso;
- telefone digital, em vez de analógico;
- almofada de espuma debaixo da máquina de adesografar, na tampa do hamper e nas prateleiras;
- tapete no posto de enfermagem;
- televisão com fone de ouvido ao invés de auto-falantes.

Desde a implementação das mudanças não houve mais queixas dos pacientes quanto ao ruído. Para a conscientização dos funcionários, os responsáveis utilizaram campanhas publicitárias, vídeos, envolvimento de médicos, sinalização gráfica e programas de mudança de comportamento, ou seja, a mídia interna do hospital cuidou do assunto. Um ano e quatro meses após a implementação das modificações, o ruído foi reduzido em 6% (WEBBER, 1984).

Moore et al. (1998) analisaram o nível de ruído em uma unidade de cuidados de pacientes agudos e em uma UCI para testarem a eficácia de duas intervenções: educação da equipe e fechamento da porta dos quartos dos pacientes, visando à redução global do ruído. Inicialmente, mediram o L_{eq} destas duas unidades utilizando um dosímetro na escala A, com o limiar de 70dB e 5dB como taxa de compensação num intervalo de 24 horas. Em cada unidade durante uma semana instalaram o dosímetro primeiramente no posto de enfermagem; na outra, no quarto do paciente próximo ao posto de enfermagem e na terceira semana distante do posto de enfermagem. Foram feitas três medições aleatórias na semana com duração de 24 horas. Observou-se durante a mensuração variáveis como número de leitos nos

quartos, o tipo de material do piso e o número de pacientes internados no quarto durante funcionamento normal da unidade, sendo as portas dos quartos abertas durante as medidas iniciais. Os dados coletados foram repassados ao computador para análise da média do nível de ruído em cada posição.

Quanto à educação da equipe, tanto enfermeiros, auxiliares de enfermagem como equipe de saúde mantiveram três encontros de uma hora, nos quais examinaram cuidadosamente o ruído como fator prejudicial ao paciente e ainda a necessidade de manter o ambiente tranquilo. O treinamento incluía o limite de chamadas telefônicas na unidade, realização das atividades de ensino assistencial longe da área de cuidados e o fechamento das portas do quarto dos pacientes. Após estas intervenções, os autores coletaram novos dados e os resultados não confirmaram a redução do ruído pós-educação. Observaram que o nível de ruído com o fechamento da porta da UCI era muito maior do que o fechamento da porta dos quartos de pacientes, isto porque as fontes de ruídos eram provenientes de equipamentos mecânicos, e não estavam sob controle da equipe educativa. Mesmo assim, destacaram a importância da localização da fonte de ruído intenso para isolá-la do paciente.

Kahn et al. (1998), estudando as causas da poluição sonora no hospital em duas unidades de cuidados intensivos (clínico e respiratório), buscaram verificar se a modificação do comportamento da equipe de saúde poderia reduzir o nível de ruído das UCIs. Conduziram a pesquisa em duas fases: na primeira procuraram conhecer quais os ruídos individuais que causavam níveis intensos e, na segunda fase tentaram reduzir níveis maiores que 80dB, modificando o comportamento da equipe.

Para identificar a origem do ruído o microfone do equipamento foi instalado na cabeceira do paciente, enquanto um pesquisador observava os níveis sonoros mais elevados. Em 16 ocasiões separadas mediram durante 10 minutos picos sonoros com intervalos de 15

segundos, nas duas unidades sendo que 11 medidas foram no período das 6 às 12 horas e 5 medidas das 12 às 18 horas.

A UCI clínica foi escolhida para intervir na modificação do comportamento da equipe por ser uma unidade física limitada, com uma equipe dedicada com baixa rotatividade. Dados foram coletados anotando-se o número de pacientes nos quartos, bem como alarmes de equipamentos eletrônicos como quatro bombas, monitores e respiradores.

O programa para a modificação comportamental consistiu em uma educação grupal desde enfermeiros, médicos, secretárias e fisioterapeuta, incluindo temas sobre poluição sonora e o impacto do ruído sobre o paciente e sobre o ambiente de trabalho, bem como os tipos de ruídos mais freqüentes e elevados e que causavam mudança de comportamento humano. Identificaram a televisão, a conversa, os alarmes e o sistema de intercomunicação como elementos ruidosos sugerindo estratégias e modificações no comportamento.

Os autores verificaram que o nível de ruído sofreu redução significativa quando associado à mudança de comportamento da equipe. Concluíram, então, que grande parte dos ruídos da UCI foi amenizada com a mudança do comportamento e que durante o último período da madrugada o nível de ruído foi reduzido sensivelmente, devido à pouca interação entre equipe e paciente.

Tais resultados divergem daqueles encontrados por Moore et al. (1998), merecendo outras investigações contemplando inclusive análises sobre o delineamento metodológico, aspecto muito divergente entre os estudos.

São escassos os estudos nacionais sobre os níveis sonoros em ambiente hospitalar, porém esses apontam que o ruído é intenso. A norma técnica brasileira estabelece em 50dBA o ruído diurno permitido e em 40dBA o noturno, para ambientes externos de área estritamente residencial urbana, hospitais e escolas, visando ao conforto da comunidade (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – ABNT, 2000). Para ambientes internos de

hospitais (apartamentos, enfermarias, berçários e centro cirúrgico) a recomendação é manter o nível sonoro entre 35 a 45dBA, sendo o primeiro considerado nível de conforto auditivo e o segundo, o limite aceitável (ABNT, 1987, 1999).

Os estudos citados denotam a preocupação dos profissionais e pesquisadores com o dimensionamento dos ruídos hospitalares, porém nosso interesse no presente estudo direcionou-se ao ruído ambiente na UCIN, por ser um local que dispõe de tecnologia de alta complexidade destinado ao atendimento de um segmento populacional de alto risco e, portanto, extremamente vulnerável aos efeitos da superestimulação sonora, conforme abordado anteriormente.

1.5 O ruído em unidades neonatais

Se considerarmos que a clientela atendida em UCIN é a que mais necessita de repouso e sono (HONKUS, 2003), compreenderemos que é fundamental o manejo do ambiente para favorecer o processo de crescimento e desenvolvimento da criança, promovendo a qualidade de vida.

O nível de ruído de fundo no útero humano fica acima de 50dB às baixas frequências (< 250Hz) e o ruído máximo, acima de 70dB (GRAVEN, 2000).

Os antigos berçários eram unidades pequenas comportavam de quatro a oito incubadoras e não contavam com equipamentos eletromédicos de suporte vital; no entanto, com o desenvolvimento tecnológico esse ambiente passou a ser barulhento, devido ao uso de respiradores, monitores que disparam diante de qualquer desvio nos padrões vitais da criança, aumentando em até 20dB acima do nível de ruído aceito como suportável, que varia de 56 a 77dB (NORTHERN; DOWNS, 1989b).

Limites diferentes são preconizados pelo Committee to Establish Recommended Standards for Newborn ICU Design, da Flórida – EUA que, em sua quinta revisão, estabeleceu que o ruído habitual da UCIN não deve exceder a L_{eq} de 50dBA; L_{10} de 55dBA e pico máximo de L_{max} de 70dBA, todos na resposta lenta (COMMITTEE TO ESTABLISH RECOMMENDED STANDARDS FOR NEWBORN ICU DESIGN, 2002). Possivelmente tais NPSs fundamentaram-se em estudos científicos que mostram que L_{eq} maior que 50dBA causa incômodo às pessoas e acima de 55dBA leva-as a se queixarem de estar seriamente incomodadas (WHO, 1999b).

O ruído na UCIN é apontado como um problema relevante (GUIMARÃES et al., 1996; DIAS; AFONSO, 2000), merecedor de atenção, devido aos danos que pode causar tanto nos RNs como na própria equipe assistencial. Parcela significativa dos RNs aí assistidos é prematura e de muito baixo peso, dependente de medicamentos ototóxicos e de inúmeros equipamentos que produzem ruídos.

A incubadora é o equipamento eletromédico mais utilizados em uma UCIN, e estudos revelam que seu interior é um potencial gerador de ruído, quando em funcionamento ou manipulação.

Falk e Farmer Jr. (1973) verificaram o ruído em seis incubadoras colocando o microfone do medidor de NPS em duas posições: ao eixo longitudinal da incubadora na cabeceira, e nos pés da criança. Encontraram um nível médio de 57,7 dBA, sem constatarem diferença significativa nas pressões sonoras, tendo em vista as posições variadas dos microfones.

Bess, Peek e Chapman (1979), buscando esclarecer a acústica ambiental dentro da incubadora, realizaram estudo em uma UCIN com o objetivo de analisar os tipos de ruídos, sob as seguintes condições: acréscimo de equipamentos de suporte à vida ao lado da incubadora e manipulação da mesma (batidas nas portas externas, abertura e fechamento das

portinholas). A média do nível de ruído encontrada dentro das incubadoras sem os equipamentos de suporte à vida foi de 77,4dB linear, 73,2dBC e 55,4dBA. Constataram aumento entre 73 e 80dBC e 55 e 60dBA quando utilizaram equipamentos de suporte à vida (bomba de infusão, capacete de oxigênio, fototerapia, respirador) e entre 130 e 140dB, quando batiam na incubadora. Detectaram, ainda, 92,8dB linear no fechamento da portinhola, que atingiu um pico de 114dB linear. Os autores verificaram que os equipamentos de apoio à vida e a manipulação da incubadora aumentaram a energia acústica dentro da incubadora, fatos preocupantes, pois os bebês permanecem dentro desse equipamento por períodos contínuos de semanas ou até meses.

Nzama, Nolte e Dorfling (1995), mensurando o nível de ruído de incubadoras em uma UCIN de uma clínica privada, em Witwatersrand, na África do Sul, constataram que este variou em muitos aspectos nas três incubadoras (A, B e C), respectivamente: o motor e a ventoinha ligados geraram 55, 61 e 72dBA de ruído; quando o microfone foi instalado no meio do colchão, os ruídos no lado direito oscilaram de 56, 62 e 68dBA e no esquerdo, de 56, 61 e 69dBA; abrir a portinhola com o motor e a ventoinha ligados, 55, 61 e 70dBA e fechando, 68, 74 e 76dBA; abrir a portinhola com o motor e a ventilação desligados 47, 50 e 51dBA e fechando de 67, 67 e 71dBA; colocando a mamadeira de plástico sobre a cúpula da incubadora obteve-se 69, 73 e 77dBA; alarme da incubadora alcançou 67, 71 e 72dBA; escrever sobre a cúpula 61, 64 e 71dBA e tamborilar sobre a cúpula da incubadora ocorreu oscilação de 69, 73 e 77dBA.

No Brasil, Lichtg e Maki (1992) identificaram que as incubadoras com as cúpulas de acrílico fechadas apresentaram intensidade de ruído maior do que as com cúpulas abertas, devido ao fenômeno de ressonância, “fenômeno pelo qual um corpo vibra, na sua frequência natural coincidindo com a frequência da fonte geradora” (CETESB, 2002, p. 5) e a

reverberação que é a “persistência de um som num recinto limitado, depois de haver cessado a sua emissão por uma fonte” (FERREIRA, 1986, p. 571).

Ruídos com frequências graves produzidos por geradores, sistema de controle de climatização e ar condicionado não foram isolados acusticamente pela cúpula, no entanto, os agudos, como conversa humana, rádio e alarmes foram isolados parcialmente. À medida que aumentou o fluxo de oxigênio, aumentou também o nível de ruído: 10L/min atingiu 81dBA e 12L/min chegou a 84dBA. Verificaram níveis sonoros de 112 a 124,5dBA, respectivamente, ao abrir e fechar as portinholas de modo normal e, no modo brusco, de 126,5dB. Colocar a mamadeira sobre a cúpula de acrílico com cuidado não desencadeou ruído, no entanto no modo brusco o nível atingiu 116dB linear. Também a prancheta colocada bruscamente sobre a cúpula gerou um ruído de 109dB linear (LICHTG; MAKI, 1992).

Parrado e Costa Filho (1992) pesquisaram os níveis de ruídos contínuos internos nas incubadoras, em dois hospitais de São Paulo e em um do Rio de Janeiro, detectando num deles que a incubadora sem o bebê apresentava níveis entre 63 e 69dBA e com bebê, 63 e 66dBA; o ruído de impacto na abertura da portinhola mediu entre 82 e 92dB linear e o de fechamento, entre 88 e 92dB linear. No segundo hospital, na incubadora sem o bebê, o nível ficou entre 60 e 69dBA, e de 59 e 79dBA, com bebê; o impacto de abertura da portinhola mediu entre 76 a 88dB linear e o de fechamento, entre 81 e 126dB linear (ausência de borracha protetora da porta). No terceiro hospital, o ruído contínuo foi de 63 a 72dBA sem o bebê; na abertura da portinhola, de 90 a 94dBA e no fechamento, de 98 a 114dBA. Os autores concluíram que havia grande desinformação sobre os riscos dos ruídos para a criança, decorrentes da exposição ao ruído intenso e recomendaram a necessidade de os profissionais verificarem o funcionamento do motor e a manipulação ruidosa das portinholas, que podiam agravar os níveis de ruído dentro das incubadoras.

Fasolo, Moreira e Abatti (1994), em Curitiba-PR, verificaram que o ruído no interior da incubadora não é uniforme. Sem o equipamento de suporte à vida, a média dos níveis de ruído ficou em 58,9dBA e com oxigênio umidificado á vazão de 3, 5 a 8L/min, houve uma variação entre 60,5 e 67,2dBA. Utilizando a campânula com a mistura de oxigênio e ar comprimido, constataram que 82,5% das medidas ficaram acima de 60dB e nas manipulações das portas laterais de acesso à incubadora, o nível de ruído foi de 107dB.

Guimarães et al. (1996) constataram que, no interior de uma incubadora de parede dupla, o ruído atingiu 56dBA e o L_{eq} 57dBA; na parte externa da mesma incubadora chegou a 58,5dBA, com L_{eq} de 60dBA, enquanto o fechamento da portinhola da incubadora provocou um pico de 111dBA.

Gomes e Crivari (1998) verificaram que objetos colocados sobre a cúpula da incubadora geraram um pico de 95,6dB; elevar e abaixar o leito da incubadora, 87,8dB e 90,6dB, respectivamente, e ao abrir e fechar as portinholas os valores foram de 81dB e 83,3dB. Neste estudo, os autores não declararam a escala utilizada para a medição do ruído, mas informaram que procedimentos como tamborilar sobre a cúpula de acrílico, abrir/fechar portinholas de incubadora, colocar objetos sobre a cúpula, elevar e abaixar o leito da incubadora promoveram ruídos internos na incubadora.

Rodarte (2003) realizou estudo quantificando os níveis de ruído contínuo e de impacto nas incubadoras das unidades neonatais de um hospital universitário, público, do município de Ribeirão Preto-SP. Testou 23 incubadoras divididas em quatro grupos, de acordo com a procedência (nacional ou estrangeira) e tempo de uso. O NPS foi medido com um decibelímetro digital nas escalas de compensação A e C, utilizadas em duas situações distintas: sem manipulação (ruído contínuo) e com manipulação (ruído de impacto). Encontrou uma média geral de 49,6dBA no ruído contínuo do funcionamento das incubadoras e de 68,9dBA para o alarme das incubadoras. As situações de manipulações bruscas que

desencadearam maiores NPSs foram: fechar as portinholas da incubadora, abaixar a cúpula, colocar o frasco de leite ou o prontuário sobre a cúpula de acrílico e fechar a porta de cuidados intensivos. No modo cuidadoso, foram: colocar o prontuário ou o frasco de leite sobre a cúpula. Em algumas situações, o NPS no modo brusco chegou a ser de três a quatro vezes maior que o NPS no modo cuidadoso.

Ao analisarmos os estudos sobre a intensidade do ruído dentro das incubadoras, percebemos que não há padronização quanto ao local para colocação do microfone, exceto Rodarte (2003) que usou a NBR IEC 601-2-19, norma específica para incubadoras (ABNT, 1997).

Muitos autores não especificaram a escala utilizada para a medição, exceto Bess, Peek e Chapman (1979) e ainda Rodarte (2003), dificultando o estudo analítico dos NPSs encontrados. Ressaltamos que existem normas específicas quanto ao nível de ruído permitido dentro das incubadoras, e a esse respeito a Academia Americana de Pediatria propõe que este não ultrapasse os 58dB (NORTHERN; DOWNS, 1989b; PARRADO; COSTA FILHO, 1992).

A norma internacional de 1990, International Electrotechnical Commission (IEC) 601-2-19 'Particular Requirements for Safety of Baby Incubators', descrita por IECCE (IEC System for Conformity Testing to Standards for Safety of Electrical Equipment) e a norma ANSI/AAMIII36 'Infant Incubators', do mercado norte-americano de 1991, estabelecem em 60dBA o nível de ruído interno máximo permitido (FASOLO; MOREIRA; ABATTI, 1994).

No Brasil, pelas recomendações da ABNT (1997), o nível de ruído máximo permitido para o motor de incubadora em funcionamento também é de 60dBA e não mais que 80dBA, quando o alarme estiver soando.

Ao comparar as normas técnicas com os resultados dos estudos apresentados, constatamos que em alguns deles (PARRADO; COSTA FILHO, 1992; NZAMA; NOLTE;

DORFLING, 1995) a média do ruído das incubadoras estava acima das recomendações, intensificada significativamente pela manipulação (BESS; PEEK; CHAPMAN, 1979; PARRADO; COSTA FILHO, 1992; GOMES; CRIVARI, 1998; RODARTE, 2003) e pela utilização de equipamentos de suporte à vida (BESS; PEEK; CHAPMAN, 1979; LICHTG; MAKI, 1992; NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; FASOLO; MOREIRA; ABATTI, 1994). Daí a necessidade de implementação de programas de intervenções visando à orientação dos profissionais de saúde acerca da manipulação cuidadosa da incubadora, bem como de tecnologias dirigidas à redução do ruído ambiente.

Nesse sentido, Laura et al. (1986) dimensionaram os níveis sonoros no interior das incubadoras, verificando se estes estavam dentro dos limites de segurança. Colocaram o microfone junto ao ouvido do bebê, que se encontrava em duas situações: somente na incubadora e com capacete de oxigênio com 5L/min, 10L/min e 15L/min dentro da incubadora. Em um segundo momento, determinaram o nível de ruído dentro do capacete, forrando 25, 50 e 75% da sua superfície interna com um elemento absorvente (algodão). Nas 18 incubadoras analisadas, observaram que quatro produziram ruídos abaixo do limite de tolerância, definido em 58dBA, tendo as 14 restantes apresentado média de 65dBA, variando de 60 a 70dBA. Os registros efetuados com os capacetes revelaram que existe uma relação direta entre o nível sonoro e aumento do fluxo de oxigênio, uma vez que os níveis sonoros com fluxos de 5, 10 e 15L/min foram de 64, 69 e 72dBA, respectivamente. Com 25% da área do capacete coberta obtiveram 55-58,5dBA; 57-62,5dBA e 63-64dBA a 5L/min, 10L/min e 15L/min, respectivamente. Com os mesmos fluxos e com 50% da área coberta obtiveram 55-57,5dBA; 56,6-60,5dBA e 62-63dBA. Cobrindo 75% do capacete encontraram 55-56dBA; 55-60dBA e 60,5 a 62dBA, com os fluxos referidos, respectivamente. Com isso, constataram considerável redução do nível de ruído dentro do capacete com a utilização do algodão e ausência de diferenças nos níveis de pH e dos gases no sangue dos bebês.

Então para identificar os efeitos da utilização da espuma acústica sobre o nível de ruído dentro da incubadora e examinar a mudança de comportamento do RN neste ambiente, Johnson (2001) realizou um estudo no qual cobriu a incubadora com o protetor e cada neonato foi acomodado confortavelmente em um ninho de espuma, sobre um travesseiro de gel protegido com uma fralda, e em cada canto da incubadora colocou uma espuma acústica medindo 12x12x2cm. O pesquisador verificou que houve uma redução do nível de ruído de 3,27dBA, dentro da incubadora, pois a espuma impedia que o ruído ricocheteasse dentro da incubadora, absorvendo-o e, desta forma, conseguiu reduzir o ruído interno.

Além do microambiente da incubadora, os ruídos também foram dimensionados no ambiente das unidades neonatais.

Lawson, Daum e Turkewitz (1977) com o propósito de obterem informações básicas sobre o ambiente hospitalar do bebê prematuro, realizaram um estudo no Bronx Municipal Hospital Center, New York. De acordo com o número de pacientes, a UCIN funcionava com cinco a seis enfermarias, medindo cada uma 3,4x4,8m, e abrigava de três a sete infantes, sendo divididas em cuidado intensivo e quartos de crescimento. Os infantes na UCIN, geralmente, eram doentes críticos e requeriam constante supervisão e freqüente tratamento de urgência, necessitando utilizar respiradores, equipamentos de suporte à vida e monitores, enquanto os que ficavam nos quartos de crescimento não necessitavam desta atenção. Medidas foram realizadas nos dois tipos de enfermaria, em cinco períodos de 24 horas, e os autores verificaram que as crianças estavam expostas a grandes estímulos ambientais, pois na enfermaria de crescimento o NPS médio encontrado foi de 68,8dB e nos quartos de cuidado intensivo, de 83 a 88dB.

Autores estudados por Lotas (1992) examinaram o efeito do estímulo auditivo em bebês de baixo peso, internados na UCIN, quanto à quantidade e qualidade dos sons na enfermaria e à ocorrência de alteração na função orgânica da criança ou desenvolvimento

associado à qualidade e quantidade do ruído local. Em relação à evolução da quantidade e qualidade sonora na UCIN, a autora relatou que estudos consistentes indicaram níveis de ruído entre 50-90dB na UCIN, com picos de 120dB, com pouca variação e flutuação durante o dia, mas, quando o ruído surgia, era imprevisível e influenciava o modo do bebê processar e compreender o estímulo auditivo por causa da habilidade limitada para associar uma fonte, face, ou evento com sons.

Para identificar a fonte e medir o nível de ruído na UCIN, Nzama, Nolte e Dorfling (1995) realizaram quatro observações: duas durante o dia e duas à noite, por dois dias consecutivos. Os autores fizeram as observações na UCIN e unidade de cuidados intermediários de hora em hora, entre 8 e 16 horas, e novamente entre 20 e 4 horas, onde coletaram os dados, tendo o cuidado de colocar o microfone no ponto central de cada unidade. Nestes dois dias de observação, anotaram os dados em um check list com os procedimentos de enfermagem descritos.

A UCIN tinha dois quartos, medindo um deles 11,6m de comprimento, o qual acomodava dois pequenos cubículos de isolamento, com 2,10x2,55m de comprimento, respectivamente. Durante o período de observação, esta unidade estava com as três unidades ocupadas com berços, três respiradores e três monitores cárdio-respiratórios em uso.

A unidade de cuidados intermediários era separada da UCIN por uma divisória de vidro localizada transversalmente na largura da unidade, que permitia fluxo livre, pois ali não havia porta. Media 8m de comprimento e acomodava três incubadoras, uma cama, um berço e equipamentos eletromédicos.

Para medir o nível de ruído, os autores usaram dosímetro composto por microfone com captador sonoro; um amplificador para aumentar a potência do microfone; um atenuador calibrado para ajustar a amplificação a um valor apropriado ao nível sonoro medido; um indicador para exibir o nível sonoro medido; uma escala para ajustar as características da

frequência e ainda uma conexão para acomodar equipamento adicional. Este aparelho detectava nível sonoro de 40 a 140dB e o microfone captava frequências de 5 a 12,5kHz. Utilizou a escala A, para todas as medidas.

A média do NPS encontrada na UCIN, no primeiro dia, foi de 64dBA durante o dia e 66dBA à noite; na unidade de cuidados intermediários os valores foram de 60 e 56dBA, respectivamente. No segundo dia, na UCIN, os valores médios foram de 64 e 65dBA e na unidade intermediária de 50 e 58dBA dia e noite, respectivamente.

Guimarães et al. (1996) realizaram medição do ruído na UCIN do Hospital São João, na cidade de Porto, em Portugal, cuja área física possuía 82m², e comportava 12 incubadoras, quatro respiradores e 20 monitores com alarmes sonoros. As medidas foram tomadas durante dois dias, em cinco pontos (1 e 2 - zona dos RNs no respirador; 3 e 4 - zona dos convalescentes e 5 - zona de trabalho), tendo os autores utilizado um medidor de NPS na escala A. Nos pontos 1, 2, 3, 4 e 5 no horário das 8 às 10 horas, os L_{eqs} observados foram de 66,3; 67,4; 66,08; 62,2 e 65,3dBA, respectivamente; das 10 às 17 horas, os valores foram de 65,9; 60,5; 64,0; 62,2 e 64,5dBA, respectivamente; das 17 às 22 horas, exceto no ponto 5, os L_{eqs} encontrados foram de 63,1; 63,1; 62,3 e 65,6, respectivamente; das 24 às 8 horas os L_{eq} dos pontos 1, 2, 4 e 5 foram 62,8; 59,8; 61,3 e 65,0dBA, respectivamente. Os $L_{peaksmax}$ dos pontos 1, 2, 3, 4 e 5 foram de 104,3; 106,1; 100,2; 103,5 e 101,6, respectivamente. Os autores concluíram que a redução do ruído na UCIN do hospital estudado foi de difícil solução. Assim tentaram a adoção do alarme luminoso, que não foi ideal pois a estrutura física da unidade não permitia boa visualização. Evidenciando que os visitantes, a equipe de saúde e os equipamentos é que eram as principais fontes de ruído da UCIN, adotaram medidas, como: reduzir ao mínimo o alarme sonoro dos equipamentos, trocar as portinholas das incubadoras (fechá-las foi uma fonte importante de picos de ressonância) e sensibilizar os visitantes e os membros da equipe de saúde a falarem e agirem suavemente.

Um estudo na University Medical Center of Eastern North Carolina foi desenvolvido por Robertson et al. (1998) em um quarto da UCIN, o qual tinha três portas de acesso, 12 leitos distribuídos na periferia e, na parte central, duas estações de trabalho. Seu teto não era acústico, as paredes, feitas de lâmina de pedra e o assoalho, de concreto coberto de cerâmica. O objetivo do estudo foi comparar estratégias que mensuravam o ruído na UCIN e discutir a influência do tempo, localização e variáveis de atividades sobre a medição. Os autores utilizaram três métodos de medição: levantamento da distribuição do ruído, medida da área quadrada e uma medida central.

Assim, realizaram observação da distribuição sonora do ambiente para identificarem a origem do ruído, utilizando um medidor de NPS e um diagrama esquemático com as dimensões da UCIN e monitoraram os locais de cada incubadora. Registraram as medidas dos ruídos às 7 horas, durante a troca de plantão, e às 9 horas durante a visita médica.

Para a medida da área quadrada, dividiram a UCIN em quatro partes iguais, situando o microfone na área central de cada sub-área. Coletaram os dados durante três semanas, que somaram 48 horas em cada semana.

Para mensurarem a área central, colocaram o microfone no centro do quarto para que o medidor de NPS registrasse os dados. Para obtenção das medidas, usaram a escala A, na resposta lenta. Os NPSs medidos variaram substancialmente de momento para momento, porque as fontes do ruído fixas eram a exceção e não a regra para a unidade. Além disso, as múltiplas fontes de ruído presentes na unidade contribuíram para dificultar a coleta de dados válidos e seguros. Desse modo, verificaram que, para o L_{eq} (55 a 65dBA), a posição do microfone e o dia da semana foram fatores significantes, pois sábado era o dia mais barulhento da semana. Para o L_{max} (60 a aproximadamente 68dBA), a posição do microfone, a troca de plantão e o dia da semana também foram importantes (ROBERTSON et al., 1998).

Neste mesmo hospital, Robertson, Cooper-Peel e Vos (1998) desenvolveram um outro estudo com o objetivo de medirem ruídos de curta duração (L_{peak}) e descreverem sua intensidade, incidência e a periodicidade relacionada às atividades dentro da unidade. Após medirem a área quadrada da UCIN, dividiram-na em quatro partes iguais, colocando o dosímetro e o microfone na área central de cada sub-área. Registraram as medidas durante quatro semanas, totalizando 48 horas de dados coletados em cada uma delas. Como a incidência de L_{peak} foi considerada mais relevante que a média de intensidade, os autores analisaram apenas os dados de L_{peak} acima de 90dB e verificaram que todas as intensidades excederam 70dB, dos quais 31% excederam 90dB, e 2,1%, 100dB. Encontraram variações nos ruídos, conforme o dia, a semana, o local e a hora do dia.

No horário das 9 às 12 horas, durante a visita médica, verificaram que 5% dos picos excederam a 90dB. Os demais horários de pico foram das 15 às 18 horas e das 22 às 23 horas, quando não havia atividades relevantes e rotineiras.

Ainda, Robertson, Cooper-Peel e Vos (1999) desenvolveram estudo em UCIN com capacidade para 12 leitos, no Pitt Country Memorial Hospital (University Medical Center of Eastern North Carolina), com o intuito de descreverem a distribuição de sons de curta duração e de intensidade variada, em determinado tempo. Dentre as fontes de ruído, estavam: fluxo de aquecimento, ventilação e ar condicionado (HVAC), alarmes de monitor audível, chamada de interfone, impressoras, telefones, conversações da equipe, fechamentos de porta e ruído de equipamentos. Nessa UCIN, metade dos bebês ficava em incubadora e a outra metade em berço aquecido. Os autores registraram as medidas por meio de um dosímetro durante três dias, entre 14h30min e 15h15min, período escolhido por conveniência, com base em um estudo anterior (ROBERTSON et al., 1998) que indicou ser este período consistente com o perfil sonoro de 24 horas. Penduraram dosímetros sonoros no teto, localizados em pólos

opostos, com microfones a uma distância de 195cm do chão para estes não interferirem nas atividades da equipe.

Utilizaram como medidas, os L_{eqs} , L_{peaks} e $L_{max-fast}$, as quais foram feitas simultaneamente por períodos de cinco minutos a dez segundos (30 amostras). Para determinarem as mudanças na distribuição da frequência do som, um medidor de NPS com um filtro de oitava foi empregado em resposta rápida, por um dia, com o microfone suspenso no mesmo local onde o dosímetro havia sido previamente instalado. Fizeram todas as medidas sonoras durante quatro condições ambientais: som ambiente inalterado; fluxo de ar do HVAC desligado; sem fluxo de ar do HVAC e conversações, e ambiente sem conversações. Não existiam mudanças na temperatura ambiental enquanto o fluxo de ar do HVAC estava desligado nem conversas humanas em toda a sala de UCIN, durante os períodos denominados sem conversação.

Cessar a conversação na UCIN ou desligar o fluxo de ar do HVAC causou uma redução do nível sonoro, com exceção do L_{peak} , no qual a ausência do fluxo de ar teve um pouco efeito. Para analisar se essas reduções eram estatisticamente significantes e controlar as variáveis dias e localização, realizou-se a análise de variância. As medidas de L_{eq} foram estatisticamente significantes em relação as variáveis conversações, fluxo de ar, dia e localização ($p = 0,0010$). O L_{peak} não foi influenciado pela localização, mas variou com as conversações, com o fluxo de ar do HVAC e o dia da semana ($p = 0,0197$). O $L_{max-fast}$ variou significativamente a depender do dia ($p = 0,000$), localização ($p = 0,0592$) e a interação entre conversação e o fluxo de ar do HVAC ($p = 0,000$).

Todas as medidas mostraram uma grande redução tanto ao cessar a conversação quanto ao desligar o fluxo de ar do HVAC, após ajuste do dia e/ou localização. A análise de variância mostrou que ao cessar a conversação o L_{eq} reduziu em 2,5dBA e ao desligar o fluxo de ar do HVAC, em 2dBA. Quanto à interação destas duas variáveis, ela não foi significante

na redução em dB. Observaram o L_{peak} reduzido em 2dB ao cessar a conversação, e em 1dB ao se desligar o fluxo de ar HVAC. Para o $L_{\text{max-fast}}$ cessar a conversação reduziu em 2,7dB, desligar fluxo de ar reduziu em 2,2dB e ambos em 2,9dB. Assim, conversação e fluxo de ar foram altamente significantes, como também a interação de ambos para o $L_{\text{max-fast}}$ ($p < 0,005$).

Quanto à distribuição da frequência sonora durante as quatro condições experimentais, os resultados da análise de variância mostraram que não houve diferença estatisticamente significativa, embora houvesse evidências de que desligar o fluxo de ar do HVAC causaria um grande impacto na baixa frequência (250Hz), assim como cessar a conversação na alta frequência.

Durante o período de medida, o L_{eq} ambiental foi de 55,8dBA. Os ruídos intensos encontrados foram explicados pela estrutura física antiga da UCIN, que não possuía uma construção moderna para atenuar o som. Mesmo diminuindo o som produzido pela conversa e pelo fluxo de ar, os autores acreditavam que não alcançariam o nível de L_{eq} aceitável (ROBERTSON; COOPER-PEEL; VOS, 1999).

O estudo realizado por Slevin et al. (2000), para monitorar períodos de silêncio e de atividade normal com a utilização de medidor digital de iluminação, dosímetro de ruído e de quatro câmeras para controlarem o ambiente e as manipulações realizadas com os bebês, mostrou que no período de silêncio, os resultados foram seguintes: quanto a luminosidade, 3,0 lux; ruído de 54,0dBA; 491 eventos de alarmes/segundo; 16 registros de conversas da equipe/hora; 26 atividades da equipe/hora e nenhuma manipulação da criança. No período normal os resultados foram: 254,5 lux; 58,0dBA; 1.181 alarmes/segundo; 60 registros de conversas da equipe/hora; 59 atividades da equipe/hora e 5 manipulações da criança/hora.

Os autores detectaram que durante o período de silêncio houve redução de 98% da intensidade luminosa, queda de 4dB no nível de ruído, 58% de redução na duração dos

alarmes, diminuição de 73% da conversa, de 56% na atividade da equipe e de 100% na manipulação da criança.

Chang, Lin e Lin (2001) exploraram a distribuição do ruído e a origem do pico sonoro na UCIN do Hospital Universitário do Sul de Taiwan, a qual dispunha de duas áreas sem porta de isolamento. A primeira localizava-se próxima ao posto de enfermagem, comportando 14 leitos (área A) e a segunda área ficava a 15 metros do posto de enfermagem, com seis leitos (área B). Os berços investigados, aquecidos de calor radiante, estavam localizados entre estas duas áreas e os bebês eram designados para os mesmos leitos de acordo com a sua disponibilidade, pois todos necessitavam de ventilação assistida. Nessa tarefa, os pesquisadores utilizaram um medidor sonoro na escala A e fixaram o microfone na coluna do berço aquecido a uma altura de 15cm da cabeceira. O nível sonoro contínuo foi medido por segundo, por meio de um sistema computacional, e gravado por duas semanas consecutivas, sendo que cada área foi observada por uma semana. O L_{peak} foi definido como maior ou igual a 65dBA, baseado no estudo realizado por Zahr e Balian (1995) que apontou que conversas altas ou alarmes de monitores se encontram nesses limites. Os investigadores selecionaram aleatoriamente um dia da semana e um dia no fim de semana para estudarem a distribuição do ruído na área A, no período de 24 horas, totalizando 48 horas para o levantamento nas duas áreas (A e B). Simultaneamente a essa coleta de dados, investigadores anotaram as fontes e pico dos níveis sonoros de ruído em uma tabela cronológica, acomodados próximos a um dos berços aquecidos.

A média da distribuição do ruído na área A foi de 62dBA, e de 61,4dBA na área B. Quando o nível sonoro foi dividido em quatro faixas (≤ 59 , 60-64, 65-69 e ≥ 70), 70% da observação total do ruído foi de até 59dBA, em ambas as áreas, e 16% maior ou igual a 65dBA. No final de semana, a porcentagem de tempo com nível sonoro menor ou igual a 59dBA e maior ou igual a 65dBA foi inferior àquela encontrada nos demais dias da semana,

em ambas as áreas. No período das 8 às 16 horas, a distribuição do nível sonoro nas 24 horas, em relação à área e ao dia da semana, mostrou padrão similar, porém, o nível sonoro da área B, distante do posto de enfermagem, foi consistentemente menor do que o da área A, situada próxima ao posto de enfermagem. Durante as 48 horas de observação da área A, os pesquisadores registraram 4.994 episódios de picos de ruído maior ou igual a 65dBA. Entre estes picos sonoros, 56,6% estavam entre 65 e 69dBA; 29,7% entre 70 e 74dBA; 8,9% entre 75 e 79dBA e 4,8% maior ou igual 80dBA.

Os picos sonoros ocorreram durante o dia, particularmente das 8 às 11 e das 14 às 16 horas, tanto durante a semana quanto no final dela. O resultado indicou excessivo estresse ao sistema auditivo do prematuro e que a distribuição de barulho dependia da área e do horário. Picos sonoros ocorreram acima de 100 vezes por hora, sugerindo que crianças em berço aquecido não eram somente estressadas por constante ruído, mas também por picos sonoros intermitente. Este fato ocorreu porque as crianças gravemente doentes necessitam de respiradores e o uso deste componente nestes casos é justificável (CHANG; LIN; LIN, 2001).

A carência de pesquisas sobre ruído nas UCINs canadense, motivou Kent et al. (2002) a realizarem estudo no Kingston General Hospital, com o objetivo de examinar os efeitos da atividade da equipe sobre o nível de ruído, comparando gravações de duas salas da UCIN que diferiam na quantidade de atividades e ainda comparando o nível de barulho da sala com o de uma incubadora ocupada. A unidade era composta por quatro salas (A, B, C e D) de igual tamanho e um posto de enfermagem, junto ao qual estava a sala B; cerca de seis pacientes eram atendidos em cada sala. Quanto aos pacientes gravemente enfermos, estes eram cuidados na sala B por necessitarem de maior atenção da equipe; na sala C havia menor atividade. Os pesquisadores mensuraram o nível sonoro por meio de um medidor de NPS com microfone, operando no circuito de ponderação A e no modo lento. O estudo incluiu duas fases, na fase I os autores verificaram a evolução do efeito da atividade da equipe sobre o

nível de ruído na unidade, e na fase II confrontaram os níveis sonoros entre vários pontos dos quartos B e D com aqueles medidos dentro de uma incubadora ocupada. Utilizaram um esquema de horários diferente para a gravação em cada fase do estudo: seis períodos de 12 horas começando às 7 horas e terminando às 19 horas, na fase I; e quatro períodos de 24 horas, na fase II.

O medidor de NPS foi colocado na periferia da sala sobre um balcão, com o microfone voltado para a área central. Outro microfone foi colocado dentro da incubadora e o medidor de NPS fixado sobre uma prateleira.

Os resultados apontaram que o L_{eq} da sala B (média = 59dB) foi significativamente maior que o da C (média = 56dB). Quanto ao L_{10} da sala B foi de 61dB e da sala C, de 59dB. Não houve diferença significativa entre as salas B e C e nem entre o L_{peak} , das salas B (média = 100dB) e C (média = 101dB). Os resultados sugeriram que as atividades da equipe foram as que mais contribuíram para aumento do ruído na UCIN.

Os autores constataram que, na fase II, o L_{eq} dentro da incubadora (média = 61dB) foi significativamente maior do que os outros pontos medidos (média = 55dB). Quanto ao L_{10} , a medida da incubadora foi de 61dB, valor significativamente maior do que o encontrado na sala, que foi de 58dB, pois 3dB dobraram a intensidade do ruído. No que se refere ao L_{max} da incubadora, foi de 78dB e o da sala, 77dB. Em relação do L_{peak} , não houve diferenças significativas entre o ambiente e a incubadora (100dB), porém alguns picos maiores do que 120dB foram gravados dentro da incubadora (KENT et al., 2002).

Levy, Woolston e Browne (2003) relataram que pesquisas prévias avaliando ambientes sonoros de UCIN não discriminam os níveis de atendimento (nível II x nível III)¹⁵ nem mesmo identificam o nível estudado. As diferenças entre as unidades podem sugerir que a intervenção em um tipo de UCIN não deve ser benéfica à outra. Em vista disso, a proposta

¹⁵ unidades hospitalares de cuidado intensivo com assistência médica e de enfermagem especializadas e ininterruptas com equipamentos de alta tecnologia destinadas ao atendimento de pacientes graves ou de risco, no nível III a estrutura exigida para o diagnóstico e terapêutica é de maior complexidade (BRASIL, 1998).

do estudo foi verificar as diferenças da quantidade média sonora em dois níveis de atendimento, pois os autores acreditavam que a quantidade de ruído na UCIN de nível III era maior do que a de nível II. Para tanto, utilizaram um medidor de NPS pontual, dentro dos limites de 30 a 140dB, na frequência de 20 a 10.000Hz. Os autores registraram medidas de ruído em cinco UCINs de nível II e sete de nível III, no estado de Colorado, EUA. Destas, três de nível II e seis de nível III eram organizadas em área administrativa e quartos separados. Os três outros ambientes (dois de nível II e um de nível III) tinham uma organização mais centralizada, porém devido a essas diferenças estruturais, os autores não puderam comparar as áreas ou implementar ações. Os NPS foram registrados a cada 30 segundos (2 medidas/minuto) por aproximadamente 25 minutos, das 11 às 11h25min e das 16 às 16h25min, em cada UCIN, períodos considerados ruidosos segundo dados obtidos em estudos prévios. Os autores registraram 89 medidas de ruído durante uma sessão de 50 minutos, nas 12 UCINs, em um único dia e anotaram o número de bebês internados nas unidades.

Os resultados revelaram que medidas de ruídos tomadas às 11 horas (71,53dB) não diferiram significativamente daquelas das 16 horas (71,13dB) e nem o tempo de registro interagiu significativamente com o nível de complexidade da UCIN. Na primeira análise, verificaram que no nível II, com cinco crianças, a média do ruído foi de 67,47dB, com a variação de 65,29 a 87,25dBA e no nível III, com sete crianças internadas, a média foi de 73,07dB e a faixa de variação de 54,33 a 76,79dBA. Numa segunda análise, examinaram se o número total de bebês nas unidades modificava o nível sonoro e constataram que, significativamente, a UCIN de nível III (média = 5,20) tinha mais bebês do que a de nível II (média = 2,54). A análise de covariância revelou que a UCIN III era significativamente mais ruidosa do que II, resultado justificado não pela quantidade de crianças, mas pela complexidade de cuidados realizados na unidade.

Da análise dos dez estudos que dimensionaram a intensidade do ruído em UCIN constatamos diferenças metodológicas quanto ao local de captação dos NPS (posicionamento do microfone), escala de medição utilizada e duração da coleta de dados (horários, dias e semanas).

Comparando os resultados desses estudos com as normas e recomendações estabelecidas pelo Committee to Establish Recommended Standards for Newborn ICU Design (2002), constatamos que em todos os locais a média geral dos níveis sonoros excedeu o L_{eq} de 50dB. As investigações que processaram o L_{10} e L_{max} também verificaram ruídos acima do recomendado, isto é, 55 e 70dB, respectivamente.

Destacamos o fato de serem incipientes e escassas as publicações sobre o dimensionamento de ruído em UCINs brasileiras e de não existirem normas técnicas específicas para estas unidades. Tais lacunas apontam a necessidade de desenvolvimento de estudos desta temática, além da vulnerabilidade da clientela aí assistida e dos efeitos negativos a exposições aos ruídos intensos, conforme descrito anteriormente.

Muitos dos neonatos de alto risco, em especial os prematuros, permanecem hospitalizados por longos períodos e dependentes de equipamentos de suporte à vida que também geram ruídos os quais são intensificados pela dinâmica do trabalho nestas unidades. Daí a importância de implantarmos estratégias e programas visando minimizar os níveis de ruído ambiente tendo por base o conhecimento das **fontes de ruído**.

Fonseca (1986) mensurou a intensidade de diferentes fontes de ruído na unidade de cuidado neonatal de um hospital em Bogotá. Evidenciou que a intensidade sonora do ambiente foi de 62dBA; bomba de infusão, 60dBA; das incubadoras, de 50 a 80dBA; do respirador, de 70 a 80dBA; do aspirador e telefone, 80 a 100dBA; do transporte de berços, de 80 a 100dBA e das vozes humanas, de 40 a 80dBA.

Nzama, Nolte e Dorfling (1995) classificaram as origens dos ruídos da UCIN em animados (conversa e risos) e inanimados (monitores e equipamentos de suporte à vida). Dentre os primeiros, citaram o fluxo de válvula do respirador, alarmes contínuos de monitor cardíaco-respiratório, alarme da bomba de infusão, motor e ventoinha da incubadora, alarme de incubadoras, sons musicais de rádio, telefone e brinquedos musicais. Dos ruídos produzidos por agentes animados, detectaram: tirar/colocar grades no berço, colocar anti-sépticos sobre a incubadora, abrir torneira, dar batidas na incubadora, fechar lata de lixo, rasgar papel usado e deixar o prontuário do paciente cair sobre a mesa. Os autores apontaram que cuidados no manuseio dos equipamentos reduzem a média do ruído ambiental de 69 para 58dB ou menos.

Gomes e Crivari (1998) estudaram os níveis de ruídos em unidades de neonatos e detectaram um ruído ambiental de 69dB. Constataram que equipamentos, como telefone, lâmpada de fototerapia, capacete de oxigênio e incubadora ligada apresentaram valores de 74, 88, 87 e 62dB, respectivamente.

Chang, Lin e Lin (2001) estudaram 13 eventos de fonte sonora, observando que 90% do ruído estava ligado a fatores humanos. A conversa dos membros da equipe gerou maiores frequências quando comparada a outras fontes. Para eles as cinco fontes de picos sonoras relacionadas a fatores humanos foram: batida na incubadora; abrir e fechar tampa da lata de lixo; atividades de cuidado dos servidores, como friccionar, movendo berço aquecido ou empacotar objetos, telefones soando, desligar telefone e programas de rádio. Estes eventos introduziram nível sonoro de 67-77dBA, cujo máximo chegou a 76-104dBA. O maior ruído não-humano foi o alarme de monitor que gerou nível médio de som de 68,5dBA e máximo de 81dBA, contribuindo com 9,2% de acréscimo ao pico total de ruído.

Estudo realizado na University of Vermont College of Medicine, nos EUA, Long, Lucey e Philip (1980) dimensionaram o nível sonoro de uma UCIN, utilizando um medidor de NPS na escala A, em vários pontos da unidade, entre 8 e 15 horas. Realizaram cinco

gravações de três horas em uma semana, que serviram como período-controle. Nessa etapa, registraram os pacientes, as pessoas presentes na enfermaria e ainda o número de respiradores em uso. O ruído foi relativamente constante, variando de 60 a 65dB. Depois do período de controle, realizaram encontros com os residentes e a equipe de enfermagem para identificarem as fontes que promoviam ruídos excessivos. Os monitores cardíacos, a centrífuga e o telefone foram citados como as fontes de maior ruído. Observaram que as atividades da equipe produziram ruídos de 70 a 75dB, decorrentes do fechamento de portas, portas de incubadoras e gavetas, risos, disposição dos lixos e conversas contínuas pela enfermaria.

Silenciaram os beeps dos monitores e a campainha do telefone, removeram a centrífuga da enfermaria e a nova medida foi implementada. Após a medição e com os dados do período-controle, efetuaram nova reunião com a equipe, onde discutiram os eventos que produziram níveis sonoros elevados, solicitando à equipe que modificasse e eliminasse as atividades que produziam ruídos.

Novamente realizaram medição e compararam estes resultados com os dados do período-controle. Segundo os registros, a equipe modificou o comportamento, porém não houve diferença significativa em relação ao número de pessoas e pacientes na unidade, bem como à quantidade de respiradores em uso no local.

Elander e Hellström (1995) implantaram um programa de intervenção juntamente com a equipe de enfermagem para reduzir o ruído na unidade de cuidados intensivos para RN a termo e demais crianças, os pais também estavam presentes nesse pequeno ambiente, cujo espaço era limitado, claro, de iluminação constante e barulhenta, com ruídos inesperados e de estimulação tátil insalubre. No hospital onde o estudo foi realizado os RNs a termo e os lactentes seriamente doentes eram internados no mesmo ambiente devido à necessidade constante de vigilância e também por razões econômicas, possibilitando que apenas uma enfermeira cuidasse de várias crianças ao mesmo tempo. Em estudo anterior, os autores

filmaram as crianças depois da cirurgia e perceberam que elas eram acordadas freqüentemente por sons causados por atividades de enfermagem. Diante destes problemas, realizaram um treinamento com as enfermeiras, dividido em três seções e com duração de oito semanas. Para verificarem o impacto da mudança de comportamento mediram o nível do ruído antes do treinamento e, aproximadamente, três meses após. Os sujeitos da pesquisa sabiam do estudo, onde o dosímetro de ruído estava colocado e o período em que ele estava em uso, no entanto não revelaram a eles o exato momento em que o nível de ruído seria gravado.

Os autores utilizaram um dosímetro cuja leitura era feita por um membro da equipe de pesquisa, o microfone era colocado na cabeceira do berço e dentro da incubadora simultaneamente a cada 10 minutos durante 24 horas. Após cada leitura, o observador anotava o ruído responsável pelo valor do dB. Antes da intervenção obtiveram na incubadora e no berço a média de 51 e 57 dB com o mínimo de 45-48dB e 45-52dB e máximo de 59-74dB e 70-84dB, respectivamente. Após obtiveram no berço e na incubadora a média de 49 e 52dB, mínimo de 35-38dB e 45-48dB e o máximo de 60-79dB e 60-73dB, respectivamente. Constataram uma significativa diferença entre as medidas tomadas antes e após o treinamento, todavia apontaram como limitações do estudo o fato dos eventos gravados não terem sido iguais (limitação do estudo). Por exemplo, a conversa antes da intervenção ocorreu em 62% do período gravado, reduzindo para 14% no pós-intervenção. O resultado do estudo mostra que através de um método simples e sem custo adicional, o nível do ruído pode ser diminuído consideravelmente.

Apontamos ainda, outras limitações do referido estudo relacionadas ao método de coleta dos dados, à representatividade da amostragem, à análise e às reflexões sobre outras fontes de ruído ambiente.

Estudo prospectivo de Philbin e Gray (2002) mostra como as mudanças estruturais e comportamentais da equipe de uma UCIN podem alterar o nível de ruído. Os autores

realizaram a primeira medição antes do ruído ser foco de atenção, para servir como medida basal. Passados quatro anos, a unidade adotou o programa educativo dirigido ao cuidado desenvolvimental quando fizeram a segunda medição. Dois anos após o treinamento da equipe, houve renovação parcial da área física da UCIN, quando realizaram a terceira medição.

Os resultados deste estudo retratam a política do hospital, o planejamento das melhorias da área física, bem como a política de educação continuada que foi extensiva a todos os funcionários. Os ruídos muito intensos reduziram menos do que os de níveis moderados ou baixos, embora houvesse o esforço da equipe. Culpa-se a própria construção do hospital que tinha paredes de superfície rígida e enfermarias sempre lotadas. O maior desafio para clínicos e administradores do hospital era modificar os elementos-chave do espaço físico (aquecedores, ar-condicionado, ventilação, tubulação, mecanismos de abertura e fechamento das portas, materiais de superfície, localização das escrivaninhas e área de armazenamento de materiais). O estudo mostrou que o esforço humano na adaptação de comportamentos de trabalho menos ruidosos é necessário, mas não o suficiente para se criar um ambiente de conforto acústico.

Becker et al. (1991) investigaram se o cuidado individualizado implementado por um programa geral de educação do pessoal de enfermagem, e acompanhado continuamente por um clínico da unidade neonatal e pelo terapeuta ocupacional, poderia melhorar os resultados em curto prazo, se incluíssem nele durante hospitalização o cuidado desenvolvimental .

Assim, as enfermeiras receberam orientações sobre os cuidados neonatais desenvolvimental e individualizado e a avaliação do programa. Este programa constava de treinamento sobre a avaliação e documentação do comportamento e o desenvolvimento do prematuro; de reconhecimento dos parâmetros fisiológicos indicando o comportamento do

limiar de tolerância para o estímulo e de métodos para promover estabilização neurofisiológica e sistema comportamental através das estruturas ambientais (social e física).

Os pesquisadores incorporaram aos padrões de cuidado na unidade normas para os procedimentos de enfermagem, as quais destinavam-se a cinco áreas:

- a) diminuição do estresse ambiental, reduzindo níveis de iluminação e ruído;
- b) redução do estresse promovido pelos procedimentos, oferecendo à criança suporte físico e tempo para re-estabilização do período de desestabilização;
- c) organização do período de repouso do paciente, agrupando os procedimentos para lhe permitir período de sono interrupto e promovendo a redução da luminosidade;
- d) promoção do desenvolvimento motor, contendo os membros da criança para reduzir movimentos ao acaso, providenciando suporte contra gravidade e mantendo a posição fletida;
- e) estímulo ao desenvolvimento da sucção, através de oportunidades de sucção não-nutritiva, durante alimentação por gavagem.

Os achados sugerem que o programa obteve sucesso, reduzindo numerosas condutas invasivas ao RN durante os cuidados de rotina e apoiando o processo de desenvolvimento do bebê. As crianças estudadas permaneceram internadas duas semanas menos do que aquelas do estudo controle e apresentaram taxa maior de crescimento, o que representou uma economia de US\$ 12.250,00, valor calculado com base na taxa hospitalar por criança, excluindo-se medicamentos, tratamentos e taxa de consulta.

Finalizando, reiteramos a afirmação de Robertson et al. (1998) acerca da necessidade de conhecermos o perfil sonoro da UCIN e os efeitos específicos do som sobre os infantes. A partir daí, será possível estabelecermos recomendações apropriadas ao ambiente sonoro para a criança em UCIN.

Assim, pautadas também em uma recomendação do Ministério da Saúde (BRASIL, 1995) que sugere um levantamento de ruído nas áreas hospitalares, bem como pela pouca existência de estudos sobre o nível de ruído nas UCINs brasileiras, motivamo-nos a realizar o presente estudo, pois desconhecemos este perfil sonoro no hospital-escola de Ribeirão Preto-SP onde realizamos atividades de ensino, pesquisa e extensão e questionamos se poderíamos contribuir para minimizar o ruído ambiente por meio de intervenções sistematizadas.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

- Avaliar os níveis de ruído ambiente na UCIN de um hospital universitário de Ribeirão Preto-SP, visando a sua redução por meio de intervenções sistematizadas.

2.2 ESPECÍFICOS

- Dimensionar o nível de ruído ambiente segundo o dia, o turno de trabalho e a semana de coleta de dados.
- Identificar as principais fontes de ruído intenso no ambiente.

3 METODOLOGIA

3.1 Tipo de estudo

Trata-se de um estudo descritivo, exploratório e observacional estruturado.

A investigação descritiva exploratória tem como propósitos descrever, observar, classificar e explorar as dimensões dos fenômenos, como também verificar de que modo estes se manifestam e se relacionam com outros fatores (POLIT; HUNGLE, 1995; GIL, 2002).

Quanto ao estudo observacional estruturado, este serve para reunir informações sobre as características tanto das condições ambientais e das pessoas, como dos comportamentos de comunicação verbal e não-verbal que possam gerar ruídos intensos na UCIN. Este tipo de estudo permite, com flexibilidade, definir a unidade de observação como também informa aos indivíduos da pesquisa que estão sendo observados. No estudo observacional estruturado há um sistema de categorização, registro e codificação precisos das observações e amostragem dos fenômenos de interesse para a pesquisa (POLIT; HUNGLE, 1995).

3.2 Local de coleta

Realizamos o estudo na UCIN no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP/USP). Localizado no município de Ribeirão Preto, distante a 313km da Capital a nordeste do estado de São Paulo (COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE RIBEIRÃO PRETO – CODERP, 2000a).

Ribeirão Preto possui uma população de 504.923 habitantes, segundo o Censo Demográfico de 2000, taxa de natalidade de 16,24/1000 habitantes e de mortalidade de 6,55/1000 habitantes, dados também do ano de 2000 (CODERP, 2002b).

Sua rede de saúde desponta como uma das mais importantes do país, apresentando 1.711 leitos credenciados/contratados pelo SUS, perfazendo cerca de 3,67 leitos por mil habitantes; portanto, acima da média estadual que é de 2,44 leitos por mil habitantes (CODERP, 2002c).

O HCFMRP/USP (2003) é um hospital público autárquico, ligado à USP para fins de ensino, pesquisa e assistência e vinculado administrativamente à Secretaria de Saúde do Estado de São Paulo por meio do Decreto nº 26.920 de 18.03.1987. Tem características de hospital regional e está integrado ao SUS, em nível terciário, atendendo a pacientes do município e de várias cidades da região, ultrapassando as fronteiras do estado de São Paulo e até mesmo do país. É constituído por duas unidades prediais sendo uma localizada no Campus (12 andares) e outra no centro da cidade (6 andares).

É campo de ensino e treinamento para estudantes de cursos de graduação e pós-graduação da FMRP/USP e Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP/USP), bem como de outras instituições de ensino superior e médio das áreas da saúde. Mantém cursos de aprimoramento e ainda dispõe de uma escola para formação de auxiliares e técnicos de enfermagem e de Rx (HCFMRP/USP, 2003). Desde de 1996, trabalha no Sistema de Referência e Contra-Referência, e dentre os 35 hospitais da Regional de Saúde de Ribeirão Preto, distribuídos em 21 cidades, absorve aproximadamente 20% da demanda de internações (HCFMRP/USP, 2003).

Para atendimento ao RN dispõe na Unidade Campus, atualmente, de 65 leitos neonatais, sendo 20 na UCIN (7º andar), 27 na unidade de cuidados intermediários (8º andar) e 18 no alojamento conjunto (8º andar).

No ano de 2003, ocorreram 133 internações na UCIN e a taxa de ocupação foi de 73,9%. (HCFMRP/USP, 2003).

Realizamos a coleta de dados da pesquisa na UCIN, que é de nível III e dispõe de quatro enfermarias: A enfermaria A mede $63,07\text{m}^2$ e conta com 10 leitos distribuídos em duas áreas, separadas por bancada de fórmica; as enfermarias B e C medem $16,58\text{m}^2$ e possuem três leitos cada e, a enfermaria D, com $23,22\text{m}^2$, tem quatro leitos. As paredes das enfermarias são pintadas com tinta lavável e decoradas com motivos infantis. Seu piso é de mármore e o teto é forrado de gesso com superfície irregular (pequenos orifícios sem continuidade). O ar condicionado é centralizado com fluxo lateralizado e as janelas são basculantes, voltadas para a parte externa do prédio, de vidros duplos entre os quais existe uma persiana externamente regulável.

As paredes divisórias internas da UCIN possuem visores de vidro simples, medindo $2,15 \times 0,80\text{m}$ e dispostos a uma altura de $1,20\text{m}$ do piso. Há ainda, outros dois visores com vidros duplos e persianas internas, medindo $2,75 \times 0,80\text{m}$ e alocados nas paredes das enfermarias A e D, sendo destinados à visualização de visitantes que circulam no corredor interno.

A iluminação é natural durante o dia, possuindo ainda lâmpadas fluorescentes embutidas no teto (sem proteção). A enfermaria A tem 48 lâmpadas e as demais (B, C e D) seis lâmpadas de tamanho aproximado de 1.500mm , que ficam diuturnamente ligadas intercaladas ou não.

Cada enfermaria possui uma pia de inox para higienização das mãos e uma porta de alumínio de $2,00 \times 1,10\text{m}$, contendo visor de vidro de $0,80 \times 0,80\text{m}$ distante $1,20\text{m}$ do piso, que permite a comunicação com o hall de entrada ou posto de serviço. O fechamento dessas portas é controlado por mola automática.

O hall ou posto de serviço da UCIN, com área de $11,63\text{m}^2$, possui um guichê para atendimento do pessoal externo, uma pia de inox com duas torneiras acionadas a toque de

cotovelo para higienização das mãos, dois computadores, balcão de prescrição, telefone e armário para guarda de aventais e materiais pessoais da equipe.

O acesso à UCIN é feito por meio de duas portas de correr, de madeira laminada, medindo 2,00x1,50m, localizadas no hall de entrada e na enfermaria A.

A equipe de saúde que atua na UCIN é constituída por cinco médicos docentes da área de Neonatologia, doze pediatras contratados sendo dois fixos, seis residentes de 3º ano em pediatria (R₃), quatro residentes do 2º ano em pediatria (R₂), nove enfermeiras, cinco técnicas de enfermagem, 31 auxiliares de enfermagem, uma atendente de enfermagem, três residentes de enfermagem do 2º ano, uma psicóloga, uma assistente social e uma fisioterapeuta. Diariamente, das 7 às 19 horas, a escala da unidade distribui os seguintes profissionais: um pediatra contratado, dois residentes de pediatria R₂ e dois R₃, uma ou duas enfermeiras de acordo com a escala de folga, uma residente de enfermagem e seis auxiliares/técnicos de enfermagem. Nos feriados e após às 19 horas, a escala de plantão é composta por um médico residente R₃, dois médicos residentes R₂, um pediatra contratado, uma enfermeira, seis auxiliares/técnicos de enfermagem e em alguns dias conta com uma residente de enfermagem.

Circulam ainda pela unidade a equipe de limpeza, médicos de várias especialidades (cirurgia, cardiologia, oftalmologia, etc.), técnicos (Rx, nutrição, entre outros) e os pais dos bebês internados. A mãe tem livre acesso; permite-se um visitante por bebê e é liberada a visita dos avós duas vezes por semana.

3.3 Coleta de dados

Realizamos o estudo em duas etapas, quais sejam: dimensionamento do ruído ambiente na UCIN e inventário do ruído ambiental para detecção das fontes de ruído intenso.

3.3.1 Dimensionamento do ruído ambiente

No estudo, dimensionamos a intensidade do ruído usando como padrão de referência o nível de pressão sonora (NPS), mensurando-a com um dosímetro, modelo Quest 400 (Figura 2), tipo 2. Este equipamento mede 140x70x40mm, pesa 440g, e possui um microfone de cerâmica de 8mm, com um cabo de 91,4cm, uma bateria alcalina de nove volts com duração aproximada de 48 horas e uma outra bateria auxiliar de lítio, que permite as trocas das mesmas sem expor os circuitos eletrônicos (QUEST TECHNOLOGIES, 2004).



Figura 2. Dosímetro modelo Quest 400 (QUEST TECHNOLOGIES, 2004)

O equipamento atende às normas técnicas nacionais (TORREIRA, 1997; ABNT, 1999, 2000; GIAMPAOLI; SAAD; CUNHA, 2001), da International Electrotechnical Commission (IEC) 60804-1985, que indica recursos para medição de NPS equivalente, IEC 60942-1988 referente a calibrador acústico (ABNT, 1999, 2000) e do American National Standards Institute (ANSI) S1 4-1983, que é específica para medir NPS (GIAMPAOLI; SAAD; CUNHA, 2001).

O dosímetro foi cedido pela empresa Jardest S/A Açúcar e Álcool, mediante empréstimo, tendo o mesmo cerca de um ano de uso. Antes do início da pesquisa, calibramos o equipamento com calibrador QC-10 (QUEST TECHNOLOGIES, 2004) e o ajustamos para operação no circuito de ponderação A na condição de resposta lenta (slow), a fim de monitorar sons de baixo nível e contínuos, em ambientes de trabalho (TORREIRA, 1997), que se aproximam à percepção do ouvido humano (SANTOS; MATOS, 1994; ARAÚJO; REGAZZI, 2002). Essa velocidade de medição (slow) na escala de compensação A foi a mais utilizada em estudos de ruído em ambiente hospitalar, conforme citado anteriormente.

Os intervalos dos NPSs foram fixados entre 40 e 140dB, por incluírem o menor valor registrado pelo equipamento e o máximo (L_{peak}) permitido para a saúde do adulto (BRASIL, 1978), bem como o limite de 120dB para criança (WHO, 1999b). Para a taxa de compensação, utilizamos o padrão internacional $q = 3dB$ (International Organization for Standardization – ISO), portanto a cada 3dB duplicava-se a intensidade do ruído (SANTOS; MATOS, 1994; RODRIGUEZ; GARCIA, 1997). O instrumento integraliza o nível sonoro a cada minuto e armazena até 999 eventos separadamente na memória, apresentando uma tela de visualização que permite eleger os múltiplos parâmetros (dose acumulada) ou um só parâmetro amplificado (QUEST TECHNOLOGIES, 2004).

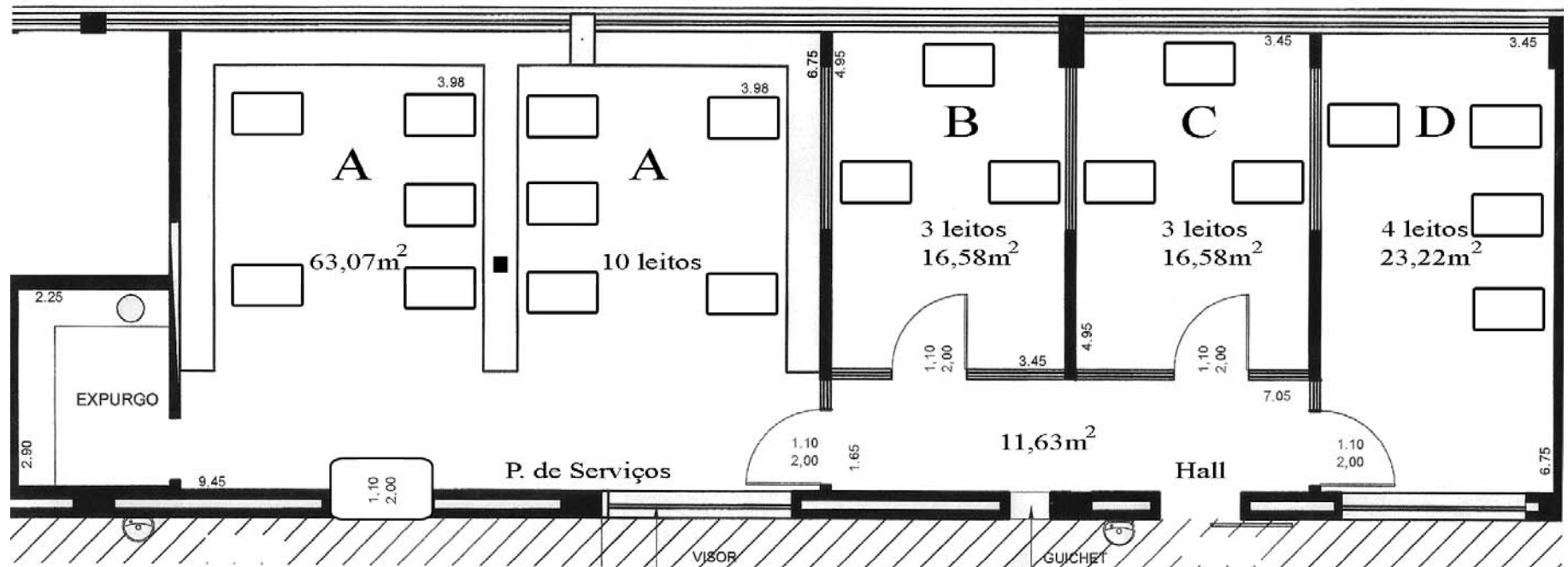
O método recomendado para medir o ruído ambiental consiste na colocação do microfone do dosímetro equidistante a 1m das paredes, do teto, do piso e de móveis (ABNT, 1999, 2000), na área central e pendurado no teto (GRAY; PHILBIN, 2000; JANKOVITZ, 2004b). A escolha da área central para colocação do microfone atendeu à indicação de Gray e Philbin (2000), que descreveram em seu artigo instruções de como fazer e interpretar as medidas sonoras em uma UCIN, recomendando-as por representarem uma medida de nível sonoro global.

Assim, de acordo com as dimensões da UCIN em estudo, medimos o ponto central da enfermaria A, conforme assinalado no diagrama esquemático (Figura 3). Fizemos a escolha dessa enfermaria pela maior dimensão física e quantidade de leitos neonatais, destinando-se prioritariamente ao atendimento de prematuros instáveis clinicamente e, portanto, apresentando alta circulação de pessoas. Além disso, dispúnhamos de um dosímetro para coleta dos dados por tempo limitado.

Para a colocação do dosímetro, acionamos o serviço de engenharia do HCFMRP/USP que fixou no centro do teto de gesso da enfermaria um gancho de alumínio medindo cerca de 3cm, no qual prendemos um suspensório confeccionado em algodão cru. Nesse artefato mantivemos o equipamento conectado ao cabo com o microfone suspenso, equidistante 90cm do teto e da superfície de fórmica da bancada. Como a distância entre estas superfícies não possibilitava atender a norma técnica citada anteriormente, optamos por alocar o microfone no ponto central entre o teto e a bancada. Esta dividia a enfermaria em duas áreas, sendo que sua base superior media 5,15x0,98m e dispunha de algumas gavetas para guarda de insumos, instalações elétricas, fontes de oxigênio e ar comprimido para até três incubadoras/berços aquecidos de cada lado. Sobre a bancada colocavam-se os prontuários dos bebês, monitores, pulso-oxímetros, balança, caixas plásticas de kit individual, material de intubação armazenados em caixa de inox, maleta com medicamentos de urgência, telefone, entre outros materiais.

A partir do estudo piloto, realizado em duas semanas (25/08 a 01/09/2003 e 23/01 a 30/01/2004), aprimoramos as estratégias e métodos de coleta de dados, fazendo o seguinte:

- iniciamos o dimensionamento do NPS no sábado, às 6h45min, e o finalizávamos no mesmo horário do sábado seguinte, a cada semana;



local de colocação do dosímetro

Figura 3. Diagrama da UCIN do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto-USP

- trocas diárias da bateria do dosímetro, pela manhã (das 6h30min às 7 horas) e no vespertino (das 18h30min às 19 horas), sempre antes das trocas de plantões da equipe de enfermagem, visando assegurar o fornecimento da energia necessária sem riscos de perda dos dados. Para tal, seguimos a mesma seqüência de procedimento: desligar o equipamento, removê-lo do suspensório (artefato de algodão cru) sem manipular o cabo do microfone, trocar a bateria, recolocá-lo no local de origem e religá-lo. Para ter acesso ao dosímetro, com os pés envoltos em propés, subíamos em uma banqueta e desta à bancada, ambas previamente protegidas com papel descartável. Esta padronização do procedimento minimizou os níveis de ruído decorrentes da manipulação e manejo do equipamento pelo pesquisador e auxiliar de pesquisa, que gastavam em média 4 minutos para a troca das baterias;
- desligávamos e ligávamos o equipamento no início do período da tarde (das 12h30min às 13 horas) sem trocar a bateria, antes da troca de plantão da equipe de enfermagem. A escolha deste horário e dos anteriores para troca de baterias justifica-se pela opção de integralizar os NPSs por turno de trabalho da enfermagem: manhã (7 às 13 horas), tarde (13 às 19 horas) e noturno (19 às 7 horas), integralizando cada dia de coleta dos dados;
- dessensibilização da equipe de saúde, com a instalação de um equipamento placebo no ambiente durante toda semana anterior à coleta dos dados, simulando inclusive as trocas de baterias.

Assumimos como limitação do estudo o fato de que a presença da pesquisadora e/ou auxiliar de pesquisa no campo, assim como do equipamento que mensurava o ruído, interfeririam no comportamento dos profissionais que atuavam na UCIN, pois a maioria deles tinha conhecimento que a pesquisa relacionava-se ao ruído ambiente, deixando de agir com

normalidade. Esse efeito de reação é chamado reatividade ou efeito de reação à mensuração (POLIT; HUNGLE, 1995).

Por outro lado, tínhamos como pressuposto que, gradualmente, minimizaríamos tal interferência com o transcorrer da exploração e do trabalho de campo: duas semanas de desenvolvimento do projeto piloto, três semanas de coleta dos dados, antecedidas por mais três semanas de simulação.

Realizamos a coleta de dados continuamente, em três semanas não consecutivas: de 27/03 a 02/04/2004, de 08/05 a 14/05/2004 e de 29/05 a 04/06/2004. Optamos por estes períodos por não incluírem meses de grande demanda de férias da equipe, feriados, bem como pela disponibilidade do equipamento para uso na pesquisa. O início da medição em cada semana ocorreu aos sábados, das 6h30min às 7 horas, e o término no sábado seguinte, no mesmo horário.

Após cada semana de gravação do ruído ambiente, descarregávamos os dados em um microcomputador usando o sistema e o programa de QuestSuite^{MR} para Windows (QUEST TECHNOLOGIES, 2004).

3.3.2 Inventário do ruído ambiental

Desenvolvemos esta etapa diariamente, no período de 08 a 14 de maio de 2004, das 7 às 19 horas, simultaneamente à segunda semana de coleta dos NPSs, exceto no turno da tarde do dia 08 e na manhã do dia 09, devido a imprevistos que impossibilitaram o trabalho da auxiliar de pesquisa, perfazendo 72 horas de observação.

A pesquisadora juntamente com uma auxiliar de pesquisa coletaram os dados referentes ao inventário do ruído ambiente observando e registrando minuto a minuto as diferentes fontes de ruído em um check list (Apêndice A). Elaboramos este instrumento tendo

por base as fontes de ruído citadas na literatura e a experiência das pesquisadoras, o qual testamos durante o estudo piloto. Alteramos sua apresentação gráfica para facilitar seu manuseio e registro, e optamos por agrupar as fontes de ruído em duas partes: na primeira, incluímos os eventos que sofriam menor modificação durante a observação e, na segunda, os acontecimentos mais frequentes, contextualizando os ruídos intensos decorrentes por exemplo de emergências clínicas dos neonatos, queda de algum objeto, movimentação de equipamentos, dentre outros.

No início de cada período de observação, registramos no check list todas as fontes de ruídos presentes no ambiente e, a partir daí, anotávamos somente as mudanças ocorridas e os respectivos horários. Para calibração da pesquisadora e auxiliar de pesquisa realizamos observação simultânea por um período de duas horas, cujos resultados registrados no check list foram comparados e, a seguir, discutíamos as divergências. Após três períodos de treinamento, as observadoras foram consideradas padronizadas quando a concordância ficou acima de 85% nos registros efetuados no check list (ZHR; BALIAN, 1995). Esta calibração foi realizada nos dias 11, 15 e 18 de agosto de 2003.

3.4 Análise dos dados

Utilizamos os softwares Excel 2000 e SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) para processar e realizar a estatística descritiva (distribuição de frequência) (POLIT; HUNGLE, 1995) e o programa de QuestSuite^{MR} para Windows, que permitiu o processamento dos NPSs em gráficos e respostas numéricas (QUEST TECHNOLOGIES, 2004).

Quanto ao ruído ambiente da UCIN, este foi analisado segundo a hora, dia e semana de coleta de dados.

Comparamos os NPSs com as normas e recomendações internacionais (WHO, 1999b; COMMITTEE TO ESTABLISH RECOMMENDED STANDARDS FOR NEWBORN ICU DESIGN, 2002) e nacionais (BRASIL, 1978; ABNT, 1987, 1999) e com a literatura, processando-se o L_{eq} , L_{10} , L_{max} e L_{peak} . Classificamos ainda, os ruídos em moderados (50 a 59dBA) e excessivos (>59dBA), segundo critério adotado por Sánchez, Sánchez e González (1996).

3.5 Aspectos éticos

O projeto foi autorizado pelas chefias dos serviços médico e de enfermagem da UCIN e submetido à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa do HCFMRP/USP para atender à Resolução 196/96 (COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA, 1999), sendo aprovado (Anexo C).

4 RESULTADOS

No período de 21 dias de dimensionamento do ruído na UCIN, obtivemos um total de 30.068 minutos de NPSs, o que equivale a aproximadamente 501 horas, sendo 10.030 minutos ou registros efetuados na primeira semana, 10.015 na segunda e 10.023 na terceira, representando cerca de 167 horas por semana.

O número de NPS registrado (L_{eq} , L_{max} , L_{peak} e L_{min}) por dia de coleta de dados está apresentado na Tabela 1, mostrando variação de 1.421 a 1.453 eventos por dia.

Tabela 1 - Distribuição do número de registros e dos NPSs de L_{eq} , L_{max} , L_{peak} e L_{min} por dia de coleta, na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto – SP, 2004

Dias de coleta	Nºregistros	L_{eq} (dBA)	L_{max} (dBA)	L_{peak} (dB)	L_{min} (dBA)
1º	1.426	63,7	88,9	111,1	52,2
2º	1.434	64,7	92,5	114,1	53,9
3º	1.439	64,3	89,4	108,8	54,1
4ª	1.432	64,3	89,7	111,9	51,0
5º	1.441	64,0	89,1	113,4	54,1
6º	1.432	63,7	81,4	108,1	53,5
7º	1.426	63,5	82,2	106,8	53,4
Média 1ª semana		64,0			
8º	1.422	62,6	88,6	107,3	51,3
9º	1.433	61,5	86,4	108,8	51,2
10º	1.434	62,2	86,8	112,6	50,9
11º	1.431	62,0	88,9	111,2	51,9
12º	1.428	63,4	89,9	107,7	49,4
13º	1.435	62,1	82,2	105,7	52,0
14º	1.432	63,2	87,3	109,3	50,8
Média 2ª semana		62,5			
15º	1.425	64,0	84,5	107,1	51,7
16º	1.426	62,3	88,5	111,1	51,1
17º	1.453	63,3	85,6	110,1	52,6
18º	1.431	63,0	85,6	107,8	52,8
19º	1.435	63,4	92,9	109,6	52,2
20º	1.432	63,4	94,2	112,7	48,6
21º	1.421	63,1	91,5	109,3	50,8
Média 3ª semana		63,2			

A intensidade de ruídos na UCIN variou de 48,6dBA (L_{\min}) a 114,1dB (L_{peak}), registrada no 20º e 2º dias de coleta de dados, respectivamente.

Quanto ao menor e maior L_{eq} registrados, estes foram de 49,9dBA e 88,3dBA, e ocorreram no último dia da coleta de dados, às 4h31min e 13h32min, respectivamente.

Observando L_{eq} em cada dia de coleta, verificamos variações de 61,5 a 64,7dBA, o que representa dobrar a intensidade do ruído; ambos os NPSs ocorreram no domingo (9º e 2º dia de coleta dos dados, respectivamente).

Analisando os L_{eqs} integralizados em cada semana de coleta, obtivemos média de 64,0 dBA na primeira, 62,5dBA na segunda e 63,2dBA na terceira semana.

O L_{max} diário variou de 81,4 a 94,2dBA, valores de NPSs registrados na quinta feira, referentes ao 6º e 20º dias de coleta.

Os maiores valores dos L_{maxs} encontrados nas semanas foram 92,5dBA, 89,9dBA e 94,2dBA, referindo-se à primeira, segunda e terceira semana

O menor e o maior L_{peak} foram de 105,7 e 114,1dB, registrados no 13º e 2º dias de coleta, segundo a ordem citada.

Os maiores valores integralizados de L_{peak} foram de 114,1dB, 112,6dB e 112,7dB na primeira, segunda e terceira semanas, respectivamente. Cabe assinalar que essa medida é registrada na escala C ou linear, como descrito anteriormente, sendo esperado encontrar valores acima do L_{max} .

O L_{min} diário variou de 48,6 a 54,1dBA, obtido no 20º e 3º/5º dias de coleta de dados, segundo a ordem citada. No geral, os NPSs de L_{min} foram maiores na primeira semana de coleta em comparação às demais semanas. Assim, constatamos que o ruído foi intenso em todos os dias, inclusive nos finais de semana.

Analisando a Figura 3, verificamos que a variabilidade do L_{eq} na primeira semana foi relativamente homogênea (63,5 a 64,7dBA), aumentando gradualmente com o passar dos dias. Quanto à segunda (61,5 a 63,4dBA) e terceira semanas (62,3 a 64,0dBA), verificamos oscilações com períodos de L_{eq} mais elevados seguidos por outros de menor intensidade, em especial na última semana.

A variabilidade do L_{max} e L_{peak} foi aparentemente menor na primeira semana em relação às duas últimas, embora o comportamento da curva tenha sido semelhante.

Para análise dos NPSs por turno do dia, no decorrer de cada semana de coleta de dados, construímos a Tabela 2.

Tabela 2 – Distribuição dos NPSs de L_{eq} , L_{max} , L_{peak} e L_{min} segundo a semana de coleta de dados e respectivos turnos de trabalho, na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto – SP, 2004

	1ª semana			2ª semana			3ª semana		
	Manhã	Tarde	Noite	Manhã	Tarde	Noite	Manhã	Tarde	Noite
L_{eq} (dBA)	64,6	64,6	63,4	62,5	63,6	61,7	64,2	64,8	61,5
L_{max} (dBA)	92,5	90,7	89,7	89,9	88,9	88,6	86,5	92,9	94,2
L_{peak} (dB)	114,1	113,4	111,1	107,7	111,2	112,6	109,1	110,1	112,7
L_{min} (dBA)	52,2	53,4	51,0	49,4	50,8	50,9	50,8	51,7	48,6

O menor L_{eq} por turno foi de 61,5dBA e ocorreu no período da noite; o maior foi de 64,8dBA, no plantão da tarde, registros efetuados na terceira semana de coleta e que mostraram diferença acentuada, pois a cada 3dB dobra a intensidade do ruído. Mesmo no período noturno, os L_{eqs} foram intensos mas, no geral, menores que nos turnos da manhã e tarde.

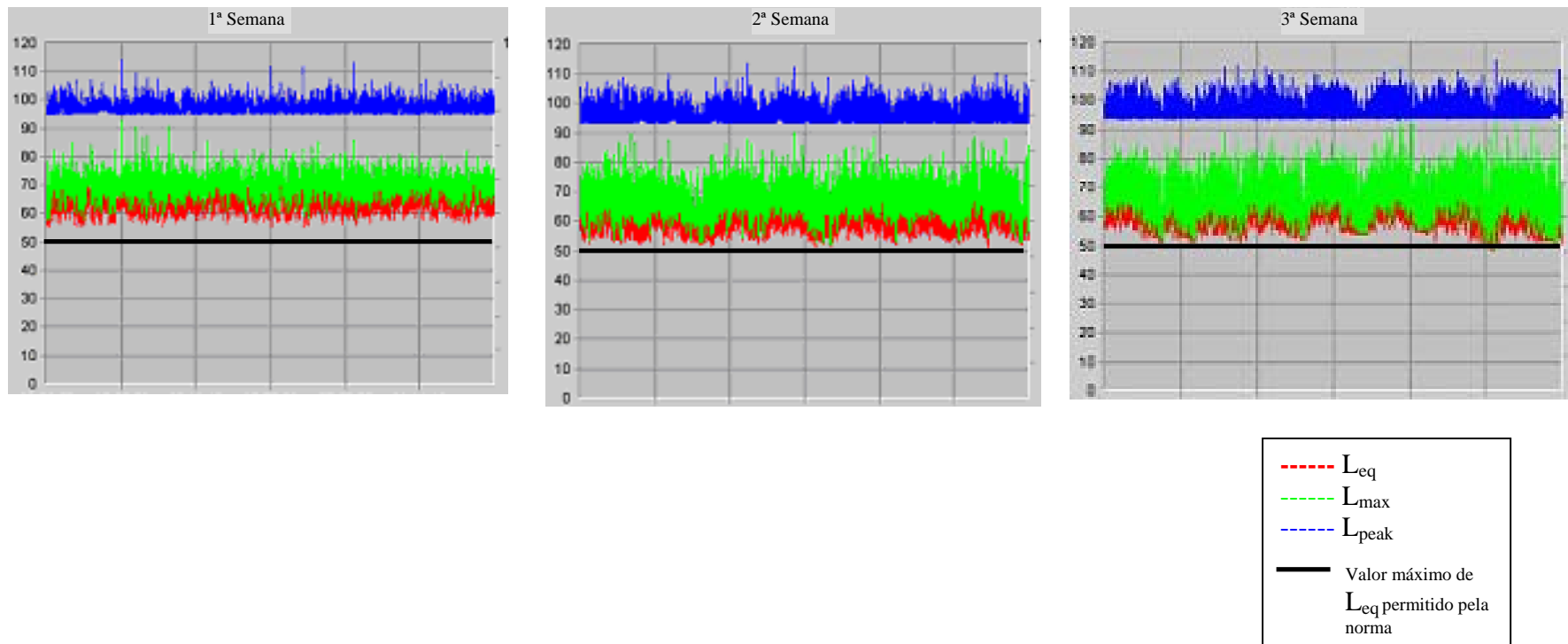


Figura 4. Comportamento da curva do L_{eq} , L_{max} e L_{peak} na primeira, segunda e terceira semanas de coleta dos dados na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto - SP

Na segunda semana de coleta dos NPSs, constatamos redução nos valores dos L_{eqs} e L_{mins} , possivelmente devido à presença das pesquisadoras nos turnos da manhã e tarde, quando observavam as fontes de ruído.

Todos os L_{maxs} (Tabela 2) por turno estavam acima de 86dBA, tendo o menor ocorrido na manhã da terceira semana (86,5dBA) e os maiores nos turnos da noite (94,2dBA) e tarde (92,9dBA) da terceira semana e na manhã da primeira semana (92,5dBA).

O L_{peak} por turno variou de 109,1 a 114,1dB, nas manhãs da terceira e primeira semanas, respectivamente.

O menor e o maior L_{min} ocorreram no turno da noite da terceira semana (48,6dBA) e no da tarde da primeira (53,4dBA), respectivamente.

Para melhor visualização dos L_{eqs} nos três turnos de trabalho, estes foram distribuídos em intervalos (Tabela 3).

A moda do L_{eq} ocorreu no intervalo de 60,1 a 65,0dBA, com 13.759 registros, ou seja, 45,76% do total de eventos, representando na primeira semana 48,71% (4.886) registros. Os demais intervalos de L_{eq} mais frequentes foram de 55,1 a 60,0dBA e de 65,1 a 70,0dBA, representando 32,78% e 14,91% do total de registros, respectivamente.

No turno da manhã não encontramos L_{eq} menor ou igual a 50,0dBA e acima de 80,0dBA, predominando níveis de 60,1 a 65,0dBA, ou seja, um total de 58,39% dos registros, seguidos por 55,1 a 60,0dBA e de 65,1 a 70,0dBA, respectivamente, representando 21,50% e 18,09% dos eventos.

À tarde, também predominou L_{eq} na faixa de 60,1 a 65,0dBA com 55,37% de registros seguida por NPSs de 65,1 a 70,0dBA (21,51%) e de 55,1 a 60,0dBA, com 20,71% dos registros. Não encontramos L_{eq} menor ou igual a 50,0dBA; foi o único turno de trabalho em que observamos NPS acima de 85,0dB em apenas um registro da semana.

Tabela 3 – Distribuição dos NPSs de L_{eq} (dBA), segundo a semana de coleta e respectivos turnos de trabalho na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto – SP, 2004

L_{eq} (dBA)	1ª semana					2ª semana					3ª semana					Total por turno						Total geral		
	Manhã			Total		Manhã			Total		Manhã			Total		Manhã		Tarde		Noite				
	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	%	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	%	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	
≤ 50,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	0,11	-	-	-	-	12	0,08	12	0,04	
50,1 a 55,0	-	-	253	253	2,52	20	14	388	422	4,21	6	19	753	782	7,80	26	0,35	33	0,44	1.394	9,20	1.453	4,83	
55,1 a 60,0	357	402	1.983	2.742	27,35	810	645	2.350	3.805	38,00	429	505	2.374	3.308	33,00	1.596	21,50	1.552	20,71	6.707	44,28	9.855	32,78	
60,1 a 65,0	1.499	1.374	2.013	4.886	48,71	1.338	1.459	1.816	4.613	46,06	1.497	1.319	1.444	4.260	42,50	4.334	58,39	4.152	55,37	5.273	34,81	13.759	45,76	
65,1 a 70,0	588	647	650	1.885	18,79	254	357	465	1.076	10,74	501	609	411	1.521	15,17	1.343	18,09	1.613	21,51	1.526	10,08	4.482	14,91	
70,1 a 75,0	60	51	136	247	2,46	19	38	34	91	0,91	37	40	48	125	1,24	116	1,56	129	1,72	218	1,44	463	1,54	
75,1 a 80,0	1	4	12	17	0,17	1	7	0	8	0,08	6	7	5	18	0,17	8	0,11	18	0,24	17	0,11	43	0,14	
80,1 a 85,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0,00
≥ 85,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0	1	0,01	-	-	1	0,01	-	-	1	0,00	
Total	2.505	2.478	5.047	10.030	100,00	2.442	2.520	5.053	10.015	100,00	2.476	2.500	5.047	10.023	100,00	7.423	100,00	7.498	100,00	15.147	100,00	30.068	100,00	

Tabela 4 – Distribuição dos NPSs de L_{max} (dBA), segundo a semana de coleta de dados e os respectivos turnos de trabalho na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto – SP, 2004

L_{max} (dBA)	1ª semana					2ª semana					3ª semana					Total por turno						Total geral	
	Manhã			Total		Manhã			Total		Manhã			Total		Manhã		Tarde		Noite			
	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	%	<i>f</i>	<i>F</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	%	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
≤ 70,0	1.317	1.246	3.320	5.883	58,65	1.700	1.621	3.790	7.111	71,00	1.355	1.234	3.857	6.446	64,31	4.372	58,9	4.101	54,70	10.967	72,40	19.440	64,65
70,1 a 80,0	1.166	1.199	1.687	4.052	40,40	725	866	1.229	2.820	28,16	1.084	1.229	1.146	3.459	34,51	2.975	40,08	3.294	43,93	4.062	26,82	10.331	34,36
80,1 a 90,0	20	32	40	92	0,92	17	33	34	84	0,84	37	35	40	112	1,12	74	0,99	100	1,33	114	0,75	288	0,96
≥ 90,1	2	1	-	3	0,03	-	-	-	-	-	-	2	4	6	0,06	2	0,03	3	0,04	4	0,03	9	0,03

Total	2.505	2.478	5.047	10.030	100,00	2.442	2.520	5.053	10.015	100,00	2.476	2.500	5.047	10.023	100,00	7.423	100,00	7.498	100,00	15.147	100,00	30.068	100,00
-------	-------	-------	-------	--------	--------	-------	-------	-------	--------	--------	-------	-------	-------	--------	--------	-------	--------	-------	--------	--------	--------	--------	--------

No plantão noturno, verificamos com maior frequência L_{eq} de 55,1 a 65,0dBA, com 79,09% dos eventos, em especial de 55,1 a 60,0dBA (44,28%), confirmando que neste turno os NPSs foram menos intensos.

Assim, durante aproximadamente 12 minutos, representando 0,04% dos 30.068 minutos de NPSs medidos, os neonatos ficaram expostos a L_{eqs} menores que 50,0dBA, fato que ocorreu no período noturno do 20º dia de coleta, das 4h27min às 4h51min, com variações de 49,9 a 50,0dBA.

A ocorrência de L_{eqs} menores (Tabelas 2 e 3) no turno da noite possivelmente ocorreu devido à menor circulação da equipe e de visitantes, como também pela redução do número de exames de apoio ao diagnóstico, pois neste período realiza-se apenas aqueles de emergência.

Quanto aos valores de L_{maxs} captados e integralizados pelo dosímetro, estes foram de 92,5dBA, 89,9dBA e 94,2dBA na primeira, segunda e terceira semanas de coleta respectivamente, valores que sofreram redução na semana que realizamos simultaneamente a observação. Encontramos variação de 50,3 a 94,2dBA, limites registrados no 20º dia, às 4h51min e 5h36min, respectivamente.

O detalhamento do L_{max} por intervalos de dBA integralizados nas três semanas de coleta de dados, nos respectivos turnos de trabalho, está apresentado na Tabela 4.

A moda do L_{max} esteve em níveis inferiores a 70,0dBA, representando 64,65% (19.440 registros) dos NPSs integralizados no período, ocorrendo em maior frequência na segunda semana (71,00%), seguida pela terceira (64,31%) e primeira (58,65%) semanas.

No intervalo de 70,1 a 80,0dBA ocorreram 10.331 registros dos L_{max} , representando um total de 34,36% dos eventos integralizados, sendo 40,40% deles na primeira semana, 34,51% na terceira e 28,16% na segunda semana.

L_{\max} intenso com NPSs entre 80,1 a 90,0dBA ocorreu em 0,96% (288 registros) dos NPSs integralizados, distribuindo-se de forma semelhante nas três semanas. Valor maior ou igual a 90,1dBA representou 0,03% (9 registros) dos L_{\max} , principalmente na terceira semana e no período noturno.

Para identificar os dias e horários em que ocorreram NPSs mais intensos, construímos a Tabela 5. Nela observamos que os maiores L_{\max} integralizados em cada dia de coleta, segundo a semana e turno de trabalho, estavam acima de 77,0dBA. O maior registro no turno da manhã foi de 92,5dBA e ocorreu no 2º dia de coleta, às 8h35min; no turno da tarde, foi de 92,9dBA, cujo registro se deu às 17h07min do 19º dia de coleta; no noturno, foi de 94,2dBA, valor observado às 5h36min do 21º dia de coleta.

Analisando os 21 dias de coleta de dados, verificamos que em nove deles (42,86%) o plantão noturno apresentou L_{\max} superiores aos turnos da tarde (33,33%) e manhã (23,81%). Na Tabela 6 agrupamos os L_{peaks} em intervalos de NPS, segundo a semana e os respectivos turnos de trabalho.

A moda do L_{peak} esteve no intervalo de 95,1 a 100,0dB, representando 80,92% (24.331 registros) dos NPSs integralizados, o que correspondeu a 88,53% dos L_{peaks} na terceira semana; 88,40%, na primeira e 65,81%, na segunda semana.

L_{peaks} menos intensos ($\leq 95\text{dB}$) ocorreram em maior proporção na segunda semana (27,32%), em especial no noturno (1.889 registros), quando comparados com as demais semanas.

L_{peak} acima de 100dB ocorreram em 9,08% dos NPSs integralizados, cuja distribuição por turno e semana descrevemos a seguir.

Dos 7.423 registros analisados no período da manhã, 909 (12,25%) foram de L_{peaks} que oscilaram entre 100,1 a 114,1dB, em especial na terceira semana, com 375 registros.

Tabela 5 – Distribuição dos maiores NPSs de L_{\max} (dBA) segundo o dia de coleta, horário e turno de trabalho na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto – SP, 2004.

Dia de coleta	Manhã		Tarde		Noturno	
	Hora	L_{\max} (dBA)	Hora	L_{\max} (dBA)	Hora	L_{\max} (dBA)
1°	11:31	84,8	14:50	84,5	20:04	88,9
2°	08:35	92,5	17:24	90,7	20:39	88,4
3°	12:23	85,6	17:46	82,7	19:42	89,4
4°	10:42	86,5	18:24	82,9	22:25	89,7
5 ^a	09:22	85,4	15:52	85,8	02:31	89,1
6°	12:41	80,7	15:00	81,4	20:58	80,3
7 ^a	08:44	80,3	13:31	82,2	18:35	79,8
8°	09:25	78,6	16:20	82,5	01:40	88,6
9°	12:16	79,4	16:06	86,4	02:23	77,1
10°	08:06	81,4	13:07	84,8	21:46	86,8
11°	12:29	81,2	14:47	88,9	06:36	81,4
12°	06:47	89,9	13:08	84,2	21:16	87,0
13°	08:13	77,7	17:53	81,4	22:55	82,2
14°	10:24	87,3	13:17	85,8	21:59	86,7
15°	10:47	84,5	18:31	81,7	18:45	84,3
16°	07:44	83,6	18:09	81,3	22:28	88,5
17°	08:36	81,5	16:50	85,6	02:04	84,0
18°	09:54	85,6	15:27	84,2	06:45	83,0
19°	12:33	84,4	17:07	92,9	21:47	91,4
20°	10:21	83,0	15:31	86,5	05:36	94,2
21°	10:06	86,5	13:33	91,5	06:03	90,4

No turno da tarde examinamos 7.498 registros, estando 917 (12,23%) deles acima de 100dB e em maior frequência na terceira semana (403 registros).

Da análise dos 15.147 registros de L_{peaks} do turno da noite, constatamos que 905 (5,97%) deles estavam acima de 100dB, ocorrendo em maior frequência na primeira semana (349 registros).

Encontramos L_{peak} acima de 110dB em proporção semelhante nas três semanas, representando 0,03% (9) dos registros.

Tabela 6 – Distribuição dos NPSs de L_{peak} (dB) segundo as semanas de coleta e os respectivos turnos de trabalho na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto – SP, 2004

L _{peak} (dB)	1ª semana					2ª semana					3ª semana					Total por turno			Total geral	
	Manhã Tarde Noite			Total		Manhã Tarde Noite			Total		Manhã Tarde Noite			Total						
	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	%	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	%	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	%	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	<i>f</i>	%
≤ 95	82	59	60	201	2,00	359	488	1.889	2.736	27,32	18	19	32	69	0,69	459	566	1.981	3.006	10,00
95,1 a 100,0	2.100	2.128	4.638	8.866	88,40	1.872	1.809	2.910	6.591	65,81	2.083	2.078	4.713	8.874	88,53	6.055	6.015	12.261	24.331	80,92
100,1 a 105,0	311	278	327	916	9,13	203	210	239	652	6,51	352	380	285	1.017	10,15	866	868	851	2.585	8,60
105,1 a 110,0	12	11	21	44	0,44	8	12	14	34	0,34	23	22	14	59	0,59	43	45	49	137	0,45
≥ 110,1	0	2	1	3	0,03	0	1	1	2	0,02	0	1	3	4	0,04	0	4	5	9	0,03
Total	2.505	2.478	5.047	10.030	100,00	2.442	2.520	5.053	10.015	100,00	2.476	2.500	5.047	9.006	100,00	7.423	7.498	15.147	30.068	100,00

Na Tabela 7, apresentamos os maiores L_{peaks} por turno de trabalho e os respectivos dias e horários registrados, com uma variabilidade de 103,2 a 114,1dB, ocorrida, respectivamente, às 22h54min do 9º dia e às 8h35min do 2º dia de coleta, sendo o menor e o maior L_{peak} registrados. No turno da tarde, o maior L_{peak} foi de 113,4dB, verificado às 15h51min do 5º dia; no noturno, foi de 112,7dB, às 5h36min do 20º dia de coleta.

Tabela 7 – Distribuição dos maiores NPSs de L_{peak} (dB), segundo o dia de coleta, horário e turno de trabalho na UCIN de um hospital público de Ribeirão Preto – SP, 2004

Dias de coleta	Manhã		Tarde		Noturno	
	Hora	L_{peak} (dB)	Hora	L_{peak} (dB)	Hora	L_{peak} (dB)
1º	12:17	106,8	14:50	107,2	21:51	111,1
2º	08:35	114,1	13:23	108,1	20:11	106,6
3º	08:56	104,9	13:15	106,4	19:45	108,8
4º	10:21	109,9	18:23	111,9	04:59	106,8
5º	11:31	107,3	15:51	113,4	02:30	109,6
6ª	07:29	107,1	17:38	107,4	19:02	108,1
7º	08:44	106,6	15:00	104,7	20:10	106,8
8º	09:20	106,2	16:25	106,0	22:40	107,3
9º	08:23	104,2	16:05	108,8	22:54	103,2
10º	09:29	107,6	17:41	107,1	21:45	112,6
11ª	08:46	107,4	14:47	111,2	03:28	107,5
12º	12:37	106,3	17:56	107,7	18:47	107,5
13º	09:51	104,3	15:38	105,7	23:58	103,7
14º	10:24	107,7	18:30	109,3	21:51	108,5
15º	09:10	105,2	18:04	107,1	22:29	106,4
16º	07:37	105,9	14:54	105,3	03:05	111,1
17º	09:35	109,1	14:07	110,1	19:41	108,0
18º	08:14	107,8	17:17	106,3	06:33	104,3
19º	11:08	108,4	17:32	109,6	21:46	105,7
20º	08:36	106,7	15:06	108,9	05:36	112,7
21º	07:59	105,9	16:40	105,6	06:02	109,3

Comparando os L_{peaks} por dia e turno, verificamos que do total de 21 dias de coleta de dados, em dez deles (47,62%) o NPS foi maior no turno da tarde e nove (42,86%) no noturno.

Os dados integralizados pelo dosímetro mostram que os NPSs de L_{peak} no turno da manhã oscilaram entre 104,2 e 114,1dB; no turno da tarde entre 104,7 e 113,4dB e no noturno entre 103,2 e 112,7dB.

Diferentemente do L_{eq} , os L_{maxs} e L_{peaks} foram mais intensos no noturno do que nas manhãs e tardes.

Quanto ao L_{10} , o dosímetro dimensionou valores de 67,0; 65,0 e 66,0dBA, na primeira, segunda e terceira semana, respectivamente.

Com relação ao inventário do ruído realizado nos turnos da manhã e tarde da segunda semana de coleta de dados, apresentamos inicialmente as observações e os NPSs de alguns procedimentos grupais, como passagem de plantão de enfermagem, visitas médicas, plantões médicos e admissão de neonatos. Merece destaque a possível interferência no comportamento da equipe gerada pela presença das observadoras no local. Por este motivo, as passagens de plantão da enfermagem eram realizadas em tonalidade baixa de voz; as visitas médicas começaram a ser feitas fora da enfermaria A, no turno da manhã, houve a identificação de profissionais da equipe de enfermagem e médica como vigilantes do barulho; justificativas verbais da equipe acerca de ruídos intensos, além da preocupação dos profissionais em evitar conversas grupais na enfermaria, realizando assim alguns procedimentos ou comunicações verbais no hall da entrada ou no expurgo da UCIN.

A passagem de plantão da enfermagem era verbal e realizada próxima ao leito do RN em dois momentos: entre o pessoal de nível técnico, auxiliar e entre as enfermeiras.

Cada auxiliar ou técnico de enfermagem relatava para a funcionária do próximo turno os cuidados e ocorrências clínicas e terapêuticas a respeito do RN sob sua responsabilidade, porém

entre as enfermeiras a passagem de plantão verbal era grupal. Observamos, no total, 19 passagens de plantão entre auxiliares, técnicos e enfermeiras, nas quais o número de pessoas presentes na UCIN variou de três a onze.

A passagem de plantão da enfermagem do noturno para o pessoal da manhã durou entre 12 e 24 minutos; deste turno para o da tarde, entre 6 e 25 minutos e deste para o noturno, entre 9 e 16 minutos. Os L_{eqs} obtidos durante este procedimento oscilaram entre 55,3 e 72,2dBA no turno da manhã, entre 57,8 e 70,9dBA à tarde e entre 55,2 a 70,5dBA à noite. O intervalo de 60,1 a 70,0dBA foi o mais freqüente, representando 64,41%, 89,08% e 74,29% dos L_{eqs} nos turnos da manhã, tarde e noite, respectivamente.

Durante a passagem de plantão, os L_{max} acima de 70dBA no turno da manhã representaram 4,58% do total de registros; 4,78% no da tarde e 1,98%, no da noite.

Consideramos visita médica quando sucedia as discussões clínicas em grupo, a respeito dos neonatos, na presença do docente responsável que orientava condutas médicas. Observamos 05 visitas médicas pela manhã e 08 à tarde, as quais reuniram entre 05 e 19 pessoas na UCIN.

A visita médica no turno da manhã teve duração de 06 a 32 minutos e no da tarde, de 02 a 59 minutos. Nestas manhãs, os L_{eqs} variaram entre 56,9dBA e 69,0dBA, sendo que 79,11% dos NPSs estavam no intervalo de 60,1 a 70,0dBA. No turno da tarde, o L_{eq} variou de 54,8 a 75,7dBA, sendo mais freqüente o intervalo de 60,1 a 70,0dBA com 83,27% de registros, seguido de 54,8 a 59,9dBA, com 15,61% de eventos; apenas 1,12% ficaram acima de 70,0dBA.

No turno da manhã, durante a visita médica, os NPSs acima de 70dBA representaram 2,29% dos L_{maxs} integralizados e no turno da tarde estes somaram 11,12%.

Quanto à passagem de plantão médico, presenciamos 11 no turno da manhã, dentre os quais uma foi para receber RN proveniente do Centro Obstétrico, cuja duração foi de 11 minutos. No turno da tarde, observamos cinco passagens de plantão e duas no noturno. A duração daquelas

ocorridas nas manhãs foi de 01 a 11 minutos; na tarde, de 01 a 04 minutos e no noturno, de 01 a 13 minutos.

Os L_{eqs} dimensionados nas passagens de plantão médico no turno da manhã variaram entre 57,2 e 70,5dBA, sendo que 81,82% dos registros estavam no intervalo de 60,1 a 70,0dBA. No turno da tarde 100% das medidas ficaram entre 60,9 e 67,8dBA; no noturno, os L_{eqs} variaram de 58,3 a 67,6 dBA, sendo que 80% ficaram acima de 60dBA. Presenciamos apenas uma passagem de plantão médico simultânea ao de enfermagem, foi no final da tarde do 12º dia de coleta dos dados, ocasião em que o menor L_{eq} registrado foi de 59,3dBA e o maior 66,3dBA.

A seguir apresentamos no Quadro 1, além dos L_{mins} , os menores e maiores L_{eqs} , L_{maxs} e L_{peaks} , como também as observações sobre as principais fontes de ruído registradas no check list e diário de campo.

O menor L_{eq} mensurado foi de 53,2dBA no 10º dia de coleta e 3º dia de observação, às 7h44min. Estavam na unidade 08 RNs e outras 04 pessoas em silêncio; havia ainda no local alarme soando, vazamento de ar comprimido contínuo, 04 lâmpadas fluorescentes acesas e os seguintes equipamentos eletromédicos ligados: 05 respiradores, 01 CPAP nasal, 02 berços aquecidos, 06 incubadoras, 07 monitores cardíaco-respiratórios, 01 pulso oxímetro, 10 bombas de infusão, 01 fototerapia, 02 balanças digitais, 02 cateteres extra-nasais e 01 aspirador.

O maior L_{eq} foi registrado no 12º dia de coleta e 5º dia de observação, às 10h29min, atingindo 75,5dBA. Nesse momento, uma funcionária fazia a reposição de material de consumo na enfermaria A da UCIN e guardava no balcão central (situado abaixo do dosímetro) sem que realizasse fechamento cuidadoso das gavetas. Na ocasião, havia no local 06 bebês internados e 05 pessoas conversando em grupo; o ar condicionado estava ligado e também ocorreu outras fontes de ruído como o fechamento/abertura da porta de correr, tampa de lixo e torneira do lavabo e 20 lâmpadas fluorescentes acesas. Em funcionamento encontravam-se os seguintes equipamentos: 01 respirador com ciclagem ruidosa e mais 04 outros, 01 CPAP nasal, 03 berços aquecidos, 03 incubadoras, 04 monitores cardíaco-respiratórios, 01 pulso oxímetro, 09 bombas de infusão, 01 fototerapia, 02 balanças digitais e 01 catéter extra-nasal.

Comparando as observações nestes dois momentos constatamos que os respiradores, bombas de infusão, monitores cardíaco-respiratórios, berços aquecidos e incubadoras ligadas e lâmpadas fluorescentes acesas eram as fontes de ruído mais constantes na UCIN, aumentando os NPSs de L_{eq} . Tais observações têm fundamento se considerarmos principalmente o maior número de pessoas em conversas grupais, ar condicionado ligado, fechamento/abertura da porta de correr e tampa do lixo plástico (com cerca de 80cm de diâmetro), torneira de lavabo aberta e manejo não cuidadoso das gavetas/portas do armário de fórmica.

O maior L_{max} foi de 88,9dBA e simultaneamente registramos o maior L_{peak} (111,2 dB), ambos no 11º dia de coleta e 4º dia de observação, às 14h45min, quando uma chave caiu sobre o balcão de medicações. Além disso foram constantes no ambiente as demais condições: conversas grupais, 09 pessoas presentes (01 familiar), alarme soando, ar condicionado ligado, 03 berços aquecidos, 11 bombas de infusão, 02 capacetes de O_2 , 02 CPAP nasais, 02 catéteres extranasais, 06 fototerapias, 06 incubadoras, 06 monitores cardíaco-respiratórios, 01 pulso oxímetro, 05 respiradores e vazamento de ar comprimido.

O segundo maior L_{\max} foi de 87,3dBA e ocorreu às 10h24min do 14º dia de coleta e 7º de observação, ocasião em que se arrastou um monitor cardíaco no balcão de fórmica localizado logo abaixo (60cm) do microfone do dosímetro e houve batida brusca da porta.

O menor L_{\max} foi de 55dBA, no 08º dia de coleta e 1º dia de observação e ocorreu às 10h26min. Estavam presentes na enfermaria três pessoas que conversavam em tom baixo, também havia ar condicionado e aspirador contínuo ligados, 04 respiradores, 01 CPAP nasal, 01 catéter extra-nasal, 01 capacete de O₂, 06 monitores cárdio-respiratórios, 01 pulso oxímetro, 08 bombas de infusão, 06 incubadoras, 01 berço aquecido, 03 fototerapias, 01 balança digital, e 04 lâmpadas acesas.

A partir do inventário do ruído, apreendemos que o número de pessoas, tonalidade de voz das conversas, presença de alarmes estridentes, manipulação não cuidadosa no fechamento de armários, gavetas, tampas de lixo, portas e alto fluxo da água na torneira do lavabo e quedas de objetos foram as fontes que contribuíram para a ocorrência de NPSs mais intensos na UCIN.

5 DISCUSSÃO

A metodologia adotada no presente estudo foi adequada aos objetivos propostos. A amostra foi representativa, pois incorporou medidas contínuas de 24 horas de NPS com duração de uma semana, repetidas em três momentos, os quais incluíram dias dos meses de março a junho, totalizando 501 horas de coleta de dados. Tal estratégia foi importante devido à inexistência de perfis sonoros nestas proporções (dimensionamento dos NPSs e fontes de ruídos intensos) nas UCINs brasileiras, e também porque ampliou o delineamento das pesquisas realizadas em outros países, cujos períodos máximos de coleta de dados registravam intervalos entre 140 e 200 horas (ROBERTSON et al., 1998, ROBERTSON; COOPER-PEEL; VOZ, 1998; CHANG; LIN; LIN, 2001; KENT et al., 2002).

Destacamos, ainda, uma característica de pesquisas sobre ruído ambiente, que é a de modificar o comportamento da equipe durante a coleta de dados interferindo nos NPSs. Assim, para minimizar tal interferência, introduzimos um instrumento placebo simulando o dimensionamento do ruído na semana que antecedeu os períodos de coleta dos dados. Por outro lado, isso pode desencadear uma inquietação relativamente positiva levantando nos profissionais de saúde a necessidade de repensar/modificar alguns momentos de seu trabalho.

Dentre os estudos encontrados sobre ruído em UCIN, apenas Elander e Hellström (1995) mencionam a manutenção do equipamento no local sem que a equipe tivesse conhecimento dos momentos de gravação dos NPSs.

Quanto aos resultados encontrados, os níveis de ruídos foram intensos em todos os dias, turnos de trabalho e semanas de coleta de dados, ultrapassando cerca de 13dBA o L_{eq} de 50dBA padronizado para UCIN (COMMITTEE TO ESTABLISH RECOMMENDED STANDARDS FOR NEWBORN ICU DESIGN, 2002), valor excessivamente acima das recomendações internacionais (WHO, 1999b) e nacionais (ABNT, 1987, 1999) para ambientes hospitalares.

Os resultados dos NPSs de L_{eqs} deste estudo foram semelhantes aos obtidos por Nzama, Nolte e Dorfling (1995), durante o dia; ao estudo de Guimarães et al. (1996) realizado em enfermarias de neonatos com respirador e convalescentes; ao de Robertson et al. (1998) realizado em enfermaria única com 12 leitos e ao de Chang, Lin e Lin (2001) desenvolvido nas duas enfermarias próxima e distante do posto de enfermagem.

Níveis sonoros inferiores aos do presente estudo foram obtidos por Robertson, Cooper-Peel e Vos (1999) (L_{eq} 55,8dBA), Slevin et al. (2000), tanto em períodos de silêncio (54,0dBA) como nos normais (58dBA), e por Kent et al. (2002), ao pesquisarem as enfermarias de agudos (59dB) e convalescentes (56dBA).

O ruído só esteve abaixo daqueles encontrados por Lawson, Daum e Turkewitz (1977) (83 a 88dB). Este estudo pioneiro foi realizado numa época em que a preocupação com o cuidado desenvolvimental em UCIN iniciava-se em alguns países.

Diante dos resultados obtidos, concluímos que o nível sonoro encontrado na UCIN investigada é preocupante, pois valor médio de 35dBA, segundo Pimentel-Souza (s.d), causa reações vegetativas e alterações no eletroencefalograma, mudando a estrutura do sono, fator importante para recuperação física, do humor e da capacidade intelectual, como também para o crescimento cerebral e a maturação dos órgãos (TAMEZ; SILVA, 2002). Ruído maior ou igual a 60dB está associado ao distúrbio do sono (GRAVEN, 2000).

De acordo com revisão realizada por Honkus (2003), para um repouso adequado na UCI o NPS deve ser menor que 35 e chegar a até 40dB e inferior a 53dB, durante o dia.

O Comitê de Riscos Ambientais (1974 apud LOTAS, 1992)¹⁶ sugere que níveis de ruídos tão baixos quanto 68dB podem produzir uma resposta de tensão endócrina, modificar a sua função e causar uma possível diminuição da secreção do hormônio de crescimento.

A alteração fisiológica foi apontada por Fonseca (1986) em seu estudo com RNs de 34 a 37 semanas. Identificou que diante de um estímulo sonoro de 70dBA a média de FC mais elevada foi de 141,75 e 139 bpm nas 24 e 48 horas, respectivamente. A média da FR mais elevada foi de 57 e 57,60 mpm respectivamente nas 24 e 48 horas, diante de um estímulo de 100dBA. Para a PA, a média mais elevada da sistólica foi de 73,50 e 73,45 mmHg, respectivamente nas 24 e 48 horas; a diastólica foi de 45,45 nas 24 horas, quando o NPS atingiu 100dBA e de 45,55, nas 48 horas. Quando o sonômetro acusou 70dB e 90dBA respectivamente, a PA diastólica dos RNs foi de 45,95 nas 48 horas, ou seja, valor maior do que quando estimulado a 100dB. Quando estimulados a um NPS de 80dBA, a autora observou que 100% dos bebês suspenderam a sucção imediatamente após a mamada e quando aumentou o NPS para 90dBA, ocorreu regurgitação dos alimentos. Frente ao NPS de 90dBA, 70% piscaram os olhos, acima de 90 dBA, 100% piscaram e 50% apresentaram choro e movimentos generalizados.

Além disso, ruído contínuo ou exposição ao ruído maior ou igual a 60dB foi associado à potencialização dos efeitos dos agentes ototóxicos (GRAVEN, 2000; KENT et al., 2002), pois quando exposto a 70dBA pode induzir a pequena perda auditiva (WHO, 1999b).

Com relação ao turno de trabalho, L_{eqs} menores foram verificados no período noturno da segunda e terceira semana de coleta de dados, em comparação aos da manhã e tarde; todavia, a diferença sequer atingiu 3dB, valor que corresponde ao dobro da intensidade do ruído.

¹⁶ Committee on Environmental Hazards. Noise pollution: neonatal aspects. *Pediatrics*, Springfield, v. 54, n. 4, p. 476-79, 1974.

A hipótese de que no noturno os NPSs na UCIN são menos intensos devido à redução numérica da equipe de saúde precisa ser melhor investigada, pois há divergências entre os dados de quatro enfermarias localizadas numa mesma pesquisa (GUIMARÃES et al., 1996). Um outro estudo apresenta ligeiro aumento de intensidade sonora no noturno, em comparação ao turno (manhã e tarde) (NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995), embora tenha como limitante o reduzido tempo de coleta de dados.

Com relação ao dia da semana, verificamos que não houve diferenças expressivas mesmo registrando que na terça-feira da primeira semana, no sábado da segunda e na quarta-feira da terceira semana de coleta de dados as médias de NPSs foram maiores. Diferentemente, Robertson et al. (1998) constataram que sábado foi o dia com mais barulho.

Nesta pesquisa, o menor L_{eq} encontrado na segunda semana deveu-se à presença das pesquisadoras no campo, durante cerca de 50% do período de medição do nível sonoro, o que mudou tanto o comportamento verbal como o não verbal da equipe, que sabia tratar-se de pesquisa que mensurava o ruído ambiente. Segundo Polit e Hungle (1995), a presença do observador modifica o comportamento da equipe, como citamos anteriormente. Este fato ficou evidente para nós desde a etapa de calibração das observadoras responsáveis pela realização do inventário do ruído e em outros períodos ainda no desenvolvimento do projeto piloto.

Diante de determinados ruídos intensos, alguns membros da equipe procuravam justificar dizendo que normalmente aquele fato não ocorria. Houve momentos em que solicitaram que registrássemos a necessidade de mais aparelhos, como manguitos para aferir a pressão arterial, a fim de evitar ruídos à procura do referido material.

Além destas ocorrências, durante a coleta de dados constatamos que membros da equipe médica e de enfermagem haviam assumido a função de vigilantes do barulho na UCIN. Tal estratégia reflete o impacto positivo da pesquisa na transformação da prática assistencial, mas

mesmo assim os NPSs estavam sempre acima do máximo permitido pelas normas e recomendações nacionais (ABNT, 1987, 2000) e internacionais (WHO, 1999b; COMMITTEE TO ESTABLISH RECOMMENDED STANDARDS FOR NEWBORN ICU DESIGN, 2002). Assim, entendemos que esta atitude isolada não é suficiente para a redução e controle do ruído ambiente, se não estiver inserida numa política institucional direcionada a um conjunto mais amplo de ações sistematizadas.

Esperávamos uma redução do nível sonoro nos finais de semana devido ao menor fluxo de pessoal na UCIN, embora essa variável possivelmente pudesse ser compensada pela presença de maior número de familiares na unidade, mas não foi o que ocorreu. Por ocasião da realização do inventário do ruído, observamos que o número de familiares na enfermaria A da UCIN foi pequeno, variando de uma a duas pessoas, enquanto que o quantitativo de recursos humanos em saúde variou de três a 19 pessoas. Sabemos que maior número de pessoas no local aumenta as possibilidades de conversas grupais, principalmente porque o NPS varia de acordo com a tonalidade da voz humana e propagação de som no local.

Por outro lado, Robertson et al. (1998) constataram diferença significativa no L_{eq} segundo a posição do microfone, estando ele na área central da enfermaria ou no centro de cada sub-área (quadrante). Os autores deram preferência à localização dos microfones nas sub-áreas, pois alegaram que em uma enfermaria cuja área é grande, a localização e distribuição das fontes de ruído raramente são equidistantes do dosímetro instalado na parte central da mesma. Com base nos resultados, estes autores recomendam que a monitorização central seja utilizada para obtenção de dados preliminares, indicando também como necessárias as medidas dos níveis das sub-áreas para uma análise mais detalhada.

Optamos em nosso estudo por realizar a medição com o microfone na área central da enfermaria, pois não tínhamos dados preliminares que indicassem o nível sonoro nessa unidade. Quanto às recomendações dos autores, elas constituem-se em motivações para estudos futuros.

O inventário do ruído possibilitou que apreendêssemos modificações nos NPSs a depender da atividade realizada na unidade (passagem de plantão de enfermagem e de médicos, visita médica, atendimento de urgência, admissão e alta de paciente), da localização da fonte de ruído (próximo ou distante do dosímetro), do número de pessoas no local (equipe interna e entrada de funcionários de outros setores – manutenção, limpeza, nutrição, Rx, etc.) e do comportamento destas pessoas (fala alta, risos, conversas grupais, batuques, batidas bruscas na tampa de lixo, grande fluxo de água na torneira do lavabo, atendimento imediato ou não aos alarmes, modo brusco de fechamento das portas da unidade, armários ou gavetas, entre outros). Além destes fatores, equipamentos eletromédicos ligados, vazamento de ar comprimido/oxigênio, alarmes sonoros acionados, campainha de telefone, porta de correr aberta e circulação de equipamentos (incubadoras, ultrassom, Rx, entre outros) também contribuíram para modificação dos níveis.

Analisando os L_{eqs} segundo a classificação de Sánchez, Sánchez e Gonzáles (1996), constatamos que o ruído aceitável (≤ 50 dBA) representou 0,04% (12) registros do tempo medido; o ruído moderado (>50 a 59 dBA) aproximadamente 28,84% (8.672) registros e o ruído excessivo (>59 dBA) 86,26% (6.403) registros, enquanto NPSs maiores ou iguais a 65 dBA representaram 17,12%. Tais proporções são maiores do que aquelas encontradas por Chang, Lin e Lin (2001), isto é, 70% acima de 59 dBA e 16% maior ou igual a 65 dBA.

Assim, em apenas 12 minutos, 0,04% do tempo integral medido, os NPSs atenderam ao preconizado pelo Committee to Establish Recommended Standards for Newborn Icu Design

(2002), mas sequer atingiram a recomendação da WHO (1999b) de 30dB para ambiente hospitalar, ou seja, de 5 a 10dB a menos para o noturno.

Os ruídos afetam tanto o estado fisiológico como o comportamental da criança (ROBERTSON; COOPER-PEEL; VOS, 1998). Ruído súbito maior que 70dB pode causar uma série de respostas fisiológicas, que incluem mudanças na frequência cardíaca (FC), pressão sanguínea, oxigenação e respiração, peristaltismo intestinal e consumo de glicose (GRAVEN, 2000).

Long, Lucey e Philip (1980) estudaram duas crianças que estavam em incubadora recebendo oxigênio, na unidade neonatal. Traçaram um gráfico do NPS por duas horas e verificaram que o ruído súbito causou agitação, choro, reduziu a tensão transcutânea de oxigênio, elevou a pressão intracraniana e aumentou a FC e frequência respiratória (FR).

Torreira (1997) cita que de acordo com a Association Internationale Contre Le Bruit, há limites de níveis sonoros conforme o tipo de serviço, quais sejam: de 25 a 45dBA para os serviços que exigem alta concentração; 50 a 60dBA para os de meia concentração; 50 a 70dBA para serviços sem concentração e de até 85dB nas indústrias pesadas e ruidosas. Segundo esta classificação consideramos que a assistência em UCIN exige alta concentração dos trabalhadores devido à complexidade tecnológica da unidade e à característica do cliente, que é bastante vulnerável, propenso a alto índice de mortalidade e morbidade com seqüelas muitas vezes incapacitantes. Por esse motivo, este local requer uma equipe sempre pronta e alerta para observar e atender às alterações das funções vitais e as emergências clínicas. Neste contexto, deve-se atentar também para a possibilidade de haver entre os elementos da equipe melhor comunicação verbal, pois foi demonstrado que esse fato eleva os níveis sonoros de 70 para 75dBA (THOMAS; MARTINS, 2000).

O L_{\max} foi menor na semana de observação (89,9dBA), todavia, ainda não atendeu ao limite de 70,0dBA definido pelo Committee to Establish Recommended Standards for Newborn Icu Design (2002). Excedeu o NPS máximo aceitável em 35,35% do tempo de registros. Isto significa, de modo comparativo, que a cada 3 minutos o ruído na UCIN correspondia ao de um automóvel à 80km/h a 15 metros de distância do ponto central da enfermaria (COSTA; KITAMURA, 1999); ao de um escritório barulhento (COSTA; KITAMURA, 1999; ARAÚJO; REGAZZI, 2002) ou ao tráfego de um caminhão pesado (ARAÚJO; REGAZZI, 2002).

O L_{\max} mais intenso foi de 94,2dBA NPS, registrado no 21º dia de coleta às 5h36min, e o menor foi de 50,3dBA, verificado no mesmo dia às 4h51min. Cabe retomar que o ruído inesperado acima de 70dBA provoca estresse e alterações fisiológicas e comportamentais nos bebês conforme descrevemos no item 1.3.

Quanto ao L_{peak} integralizado por dia de coleta, este esteve acima de 105,7dBA, atingindo até 114,1dB na primeira semana, 112,6dB na segunda e 112,7dB na terceira. Segundo alguns autores valores próximos de 100 e até 120dBA causam desconforto (BULHÕES, 1976) e distúrbios gastrointestinais, como náuseas (FONSECA, 1986; DIAS; AFONSO, 2001).

A OMS define em 120dB o limite de ruído aceitável para a criança (WHO, 1999b), no entanto Russo (1993) classifica-o como zona de perigo para nocividade auditiva. Consideramos excessivas as 2.731 ocorrências de exposição a picos de 100,0 a 114dB, o que representa 9,01% dos NPSs de L_{peak} integralizados nos 30.068 minutos de coleta dos dados.

L_{peaks} menores foram obtidos por Kent et al. (2002), em duas enfermarias de UCINs (100 e 101dB), mas verificaram picos maiores que 120dB dentro da incubadora, justificados pelo fenômeno da reverberação.

No estudo de Robertson et al. (1998) o L_{\max} teve variações significativas a depender da posição do microfone, da troca de plantão e do dia da semana, mas para o L_{peak} , a posição do microfone não influenciou (ROBERTSON; COOPER-PEEL; VOS, 1999). No entanto, as conversas (ROBERTSON; COOPER-PEEL; VOS, 1999; CHANG; LIN; LIN, 2001), o fluxo de ar do HVAC e o dia da semana foram significantes (ROBERTSON; COOPER-PEEL; VOS, 1999).

O L_{10} obtido no presente estudo excedeu em mais de 10dBA o limite recomendado (55dBA) (COMMITTEE TO ESTABLISH RECOMMENDED STANDARDS FOR NEWBORN ICU DESIGN, 2002), portanto triplicou a intensidade do ruído (65dBA). Este resultado está muito acima do encontrado por Kent et al. (2002), isto é, de 59 e 61dBA na fase I e de 58dBA na fase II.

Com relação às fontes de ruído detectadas, muitas delas estão em consonância com estudos realizados em unidades de adultos e neonatais.

No estudo de Haslam (1970) a equipe de saúde gerou níveis sonoros de 35 a 73dBA, correspondendo a 15% dos ruídos.

Falk e Woods (1973) identificaram nas unidades de recuperação e de cuidados agudos os seguintes ruídos, cuja origem era a equipe: aspiração de paciente, sua admissão na unidade de recuperação, movimentação dos leitos, esvaziamento da lixeira, procedimento de RX no paciente e recebimento de materiais na unidade. Há, ainda, ruídos gerados por equipamentos na recuperação (aspirador, dreno torácico em aspiração contínua, máquina de gelo, lavador de comadre, telefone e fechamento da porta mecânica) e na unidade de cuidados agudos (monitor cardíaco, respirador, alarme do respirador, fluxo de oxigênio, terminal de computador e balança). Os níveis de ruído produzidos pela conversa entre membros da equipe, pacientes, movimento da enfermagem e equipe médica alcançaram os valores de 56 a 84dBA e 63 a 94dB linear.

Falk e Woods (1973) apontaram que a equipe de saúde gerou níveis sonoros entre 35 e 73dBA, correspondendo a 15%.

Redding, Hargest e Ma (1977) notaram que a fonte de ruído mais alta na UCI foi gerada pelo alarme de um respirador desconectado; o monitor cardíaco audível foi considerado “poluente sonoro”; o desligamento de três monitores provocou redução de ruído de 74 para 61dBA e o de um monitor baixou o nível de ruído próximo ao paciente de 68 para 65dBA

Webber (1984) detectou as seguintes fontes de ruídos em um hospital-escola de nível terciário: barulho de máquinas (telefones, aspiradores, rodas dos carrinhos e camas, hampers de roupa suja, tranca de portas, beeps, dentre outros) e barulho de pessoas (enfermeira apresentando relatórios, pacientes ruidosos e conversas alcançaram valores entre 56 e 84dBA e 63 e 94dB linear).

No estudo de Hilton (1985), as fontes dos ruídos foram mais facilmente identificadas nas três unidades dos pequenos hospitais do que na sala de recuperação ou UCI do grande hospital, pois ali menos eventos ocorriam simultaneamente. Para detectá-los, gravou sons constantes, quase constantes e de impacto. Os primeiros referiam-se ao uso de oxigênio, dreno torácico em aspiração contínua e respirador funcionando; os sons quase constantes eram relativos a pessoas falando, barulho de equipamentos, computadores, aspiradores e água corrente nos banheiros; conversas dos membros da equipe (enfermeira apresentando relatórios), pacientes e visitantes, que atingiram níveis sonoros maiores ou iguais a 60dBA. Os sons mais estressantes no ambiente eram do ventilador mecânico, do alarme do respirador, do ruído do respirador e do movimento da água nos tubos. Os ruídos considerados de impacto eram aqueles decorrentes de alarmes, telefones e batidas de portas.

Um outro estudo foi desenvolvido por Hilton (1986), no Canadá, na unidade de pré e pós-operatório de cirurgia cardíaca e na unidade de recuperação de um hospital geral. Verificou

que, na primeira unidade, os ruídos eram produzidos por rádio, vídeo, telefones, cadeiras, banquinhos, dentre outras fontes. Na recuperação, os equipamentos ruidosos mais comuns eram respiradores, máscaras de oxigênio, tubos torácicos, bomba de infusão, telefones e impressora computadorizada. Além destes, a manipulação das latas de lixo também produziu ruído.

As origens dos ruídos na UCI, identificados na revisão bibliográfica de Halm e Alpen (1993), foram: alarme intravenoso automático (44-80dB), alarme de monitor cardíaco (44-78dB), cateter nasal de oxigênio (49dB), oxigênio por máscara (63dB), máquinas de sucção (67dB) e alarme de respirador (67-78dB).

Sánchez, Sánchez e Gonzáles (1996) identificaram que a equipe médica e de enfermagem foram as maiores fontes geradoras de ruído no hospital, enquanto na UCI esse papel ficou com os monitores, bombas de infusão contínua, respiradores e alarmes. O que causou preocupação aos estudiosos foi que os indivíduos que deveriam evitar o ruído, como médicos, paramédicos, estudantes e enfermeiros eram os que mais o produziam.

No Rhode Island Hospital, de porte especial (720 leitos), nas unidades de cuidados intensivos respiratórios e intensivos médicos, Kahn et al. (1998) identificaram 12 fontes de ruído: pessoas falando (26%), televisão (23%), alarme de monitor (20%), respirador (8%), sons variados – sucção, batidas, tosse e alarmes que não ocorriam frequentemente (7%), alarme de respirador (5%), alarme do oxímetro (5%), ar condicionado (2%), alarme de bomba de infusão (0,9%), beeps (0,9%), telefone (0,8%), nebulizador (0,6%) e interfone (0,5%).

Em unidades de maior complexidade de cuidados há ruídos e alarmes diversos e as pessoas, na tentativa de desligá-los, ficam estressadas por não conhecerem a sua origem. Meredith e Edworthy (1995) alertam para a confusão de alarmes que soam com níveis sonoros muitos elevados; falsos alarmes que soam com a movimentação do paciente ou quando os eletrodos se soltam e o excesso deles na UCI torna o funcionário incapaz de se lembrar dos sons

de todos. Os autores sugerem esforços para reparar os problemas do sistema de alarmes nas unidades e questionam a ênfase dada a monitorização, valorizando o equipamento e diminuindo a qualidade de cuidado ao paciente, pois os monitores por si só não melhoram a assistência prestada ao paciente.

Em relação às unidades neonatais, Long, Lucey e Philip (1980) identificaram que as atividades da equipe produziram ruídos de 70 a 75dB, decorrentes do fechamento de gavetas e portas, portinholas de incubadoras, risos, manipulação dos lixos e conversas contínuas na enfermaria.

Fonseca (1986), estudando a intensidade do ruído de diferentes fontes na unidade de cuidado neonatal, verificou que a intensidade sonora do ambiente foi de 62dBA, tendo a bomba de infusão apresentado 60dBA, as incubadoras entre 50 e 80dBA, o respirador entre 70 e 80dBA, o aspirador e telefone entre 80 e 100dBA, o transporte de berços entre 80 e 100dBA e as vozes humanas entre 40 e 80dBA.

Nzama, Nolte e Dorfling (1995) citaram como fontes de ruído na unidade o fluxo de válvula do respirador, alarmes contínuos de monitor cardíaco-respiratório, alarmes da bomba de infusão, motores e ventoinhas das incubadoras, alarmes de incubadoras, sons musicais de rádio, telefone e brinquedos musicais. Dos ruídos produzidos por agentes animados detectaram: tirar/colocar grades no berço, colocar anti-sépticos sobre a incubadora, abrir torneira, dar batidas na incubadora, fechar latas de lixo, rasgar papel usado e deixar o arquivo do paciente cair sobre a mesa. Os autores apontaram que o manejo cuidadoso dos equipamentos pode reduzir de 69 para 58dB, ou menos, o ruído ambiental.

Chang, Lin e Lin (2001) citaram cinco fontes de picos sonoras relacionadas a fatores humanos: batida na incubadora; abrir e fechar tampas das latas de lixo; atividades de cuidado dos servidores, como friccionar, mover berço aquecido ou empacotar objetos, telefones soando,

desligar telefone e programas de rádio. Estes eventos geraram níveis sonoro de 67-77dBA, ficando o máximo entre 76-104dBA. O maior ruído não humano foi do alarme de monitor que gerou nível médio de 68,5dBA e nível máximo de 81dBA, contribuindo com 9,2% do pico total de ruído.

No ambiente hospitalar, os alarmes, de um modo geral, foram mencionados como fontes de ruídos em vários estudos (FALK; WOODS, 1973; REDDING; HARGEST; MA, 1977; HILTON, 1985; LOTAS, 1992; LICHTH; MAKI, 1992; HALM; ALPEN, 1993; ZAHR; BALIAN, 1995; NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; GUIMARÃES et al., 1996; SÁNCHEZ; SÁNCHEZ; GONZÁLEZ, 1996; ROBERTSON; COOPER-PEEL; VOZ, 1999; SLEVIN et al., 2000; CHANG; LIN; LIN, 2001; RODARTE, 2003), seguidos de monitores cárdio respiratórios, respiradores, oxímetros de pulso, incubadoras, berços aquecidos e bombas de infusão.

Segundo o Committee to Establish Recommended Standards for Newborn ICU Design (2002), o hospital conta com o barulho de fundo causado pela vibração dos sistemas de aquecimento, ventilação e de ar condicionado, encanamento, sistema de comunicações e impressoras e de acordo com sua estrutura física, pode haver a entrada de barulho externo. Além destes, há os sons passageiros gerados pelo pessoal e equipamentos. Ao se projetar adequadamente a estrutura física (NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; COMMITTEE TO ESTABLISH RECOMMENDED STANDARDS FOR NEWBORN ICU DESIGN; 2002) deve-se construir um fluxo apropriado para as pessoas, selecionar cuidadosamente equipamentos e sistemas de comunicação a fim de amenizar alguns sons passageiros.

Neste aspecto, Robertson; Cooper-Peel e Vos (1999) justificaram que ruídos intensos tinham como causa a construção antiga da UCIN, que não conseguia atenuar o som, o que possivelmente não difere do local do presente estudo. A estrutura da UCIN do estudo apresenta paredes de concreto, piso de mármore e no teto forro de gesso de superfície irregular, com

pequenos orifícios sem continuidade que não absorvem o ruído, além disso, há o ar condicionado, de controle centralizado com fluxo lateralizado, porta de correr de difícil deslizamento e armários de fórmica com portas e gavetas sem antiimpacto e lixos plásticos grandes com tampas acionadas por pedais gerando ruído de impacto ao fechamento. Dispõe, ainda de pia de inox com cerca de 0,35cm de profundidade para higienização das mãos, na qual o impacto da água drenada de torneiras acionadas a toque de cotovelo gera ruído.

Nzama, Nolte e Dorfling (1995) recomendaram uma modificação acústica estrutural do ambiente, o mesmo ocorrendo com o Committee to Establish Recommended Standards for Newborn ICU Design (2002), que indicou que o piso e as paredes sejam de material que facilite a limpeza e duráveis, devendo o primeiro suportar tráfego pesado e possuir propriedades acústicas e medicinais (pavimentação com folha elástica, impermeável, com junção quimicamente soldada, antimicrobial e com propriedade antiestática). Quanto às paredes da UCIN, devem ter pintura lavável, serem cobertas por painéis de vinil com absorção sonora e a unidade deve possuir ainda sistemas de tetos acústicos.

Destacamos o fato de não termos localizado publicações que descrevessem o dimensionamento de ruído em unidades neonatais brasileiras, possivelmente pelo país não contar com normas técnicas específicas para estas unidades. Daí as comparações com as normas eleitas pelo Committee to Establish Recommended Standards for Newborn ICU Design (2002), que as consideram apropriadas para UCIN cujas construções sejam novas, enfatizando que pode não ser razoável aplicá-las a UCINs existentes ou que sofram reforma limitada.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O ruído na UCIN foi intenso em todos os dias e semanas de coleta de dados. Tal situação é preocupante, pois existem na unidade ações visando à integralidade e humanização da assistência, as quais incluem intervenções dirigidas à redução do ruído ambiente, como a conscientização e o treinamento da equipe de enfermagem. Nesse sentido, a colocação de adesivos nas incubadoras/berços aquecidos relembra sua manipulação mínima e o silêncio (SCOCHI, 2000), uma vez que já foram realizados naquele local o dimensionamento do ruído em incubadoras, bem como a orientação da enfermagem para o seu manejo cuidadoso (RODARTE, 2003).

Os níveis sonoros dimensionados e aqueles encontrados em outros estudos, no geral, não atendem às normas e recomendações nacionais (ABNT, 1987, 1999) e internacionais (WHO, 1999b; COMMITTEE TO ESTABLISH RECOMMENDED STANDARDS FOR NEWBORN ICU DESIGN, 2002). Isso leva-nos a questionar as evidências científicas que fundamentaram as indicações dos parâmetros normatizados e se os mesmos seriam passíveis de alcance nessas unidades de alta complexidade de cuidado neonatais, as quais não tiveram a construção de sua área física planejada, bem como de suas instalações, tendo como foco, principalmente a acústica estrutural e redução do ruído ambiente.

Acreditamos que possivelmente os limites definidos tiveram por base os efeitos de determinados NPSs, causando alterações fisiológicas e comportamentais na criança e adulto. Por outro lado, questionamos se seriam passíveis de alcance devido à alta complexidade do cuidado realizado na UCIN, envolvendo grande concentração de recursos humanos, equipamentos de suporte à vida potencialmente ruidosos, grande movimentação de equipamentos de apoio diagnóstico (Rx, ultrassom, etc.), situações de emergências clínicas, estrutura física sem tratamento acústico, dentre outras características.

Portanto, para o alcance de níveis sonoros aceitáveis e de conforto acústico devemos realizar um trabalho interdisciplinar e intersetorial voltado à saúde auditiva da clientela e trabalhadores, abrangendo desde o planejamento de uma UCIN.

Acreditamos que a enfermagem, por permanecer 24 horas do dia prestando assistência, pode contribuir com a organização do ambiente da UCIN, minimizando o ruído e conseqüentemente seus efeitos iatrogênicos.

Sánchez, Sánchez e Gonzáles (1996, p. 132) afirmam:

Muchos de los problemas causados por el ruido podrían prevenirse si se concientizara tanto al personal que labora en el hospital como a las personas que acuden al mismo, en cuanto a no crear ruido innecesario para poder proporcionar un servicio más adecuado y lograr una mejor recuperación de nuestros pacientes; por otro lado, sería conveniente que el número de personal y estudiantes se adecuara a las necesidades y capacidad de la institución, ya que en nuestro medio una institución hospitalaria de enseñanza a menudo se ve sobrepasada en su capacidad receptora de estudiantes, tanto de pre como de postgrado.

Tais recomendações são pertinentes no local de estudo, por se tratar de um hospital universitário, todavia restringe-se a circulação de graduandos na UCIN, sendo autorizada mediante justificativa e análise em conjunto entre docentes e coordenação clínica do serviço.

Cabe informar ainda, que já ocorreram, recentemente, reformas nas instalações físicas da UCIN, com a substituição das torneiras acionadas a toque de cotovelos por outras fotosensíveis, a retirada de batentes e fechaduras das portas de alumínio e instalação de dobradiças do tipo vai-e-vem, a remoção de um armário de fórmica suspenso que provocava ruído no fechamento de suas portas, dentre outras mudanças.

Todavia, consideramos que isso não é suficiente para lidar com a problemática do nível sonoro intenso verificado na UCIN, sendo relevante apontar que “o controle do ruído envolve soluções na fonte, trajetória e/ou receptor, que estão baseadas no isolamento e na absorção da energia sonora” (LABORATÓRIO..., s.d).

Sabemos o quanto é complexa a questão da redução dos ruídos nos equipamentos, que requer interesses das indústrias e envolve tecnologias que demandam tempo e dinheiro (RODARTE, 2003), assim como modificar o comportamento da equipe de saúde e dos profissionais e funcionários dos diversos setores que têm acesso a UCIN.

Outro aspecto a contemplar refere-se à infra-estrutura física da UCIN, pois não foi planejada para ser um ambiente acusticamente tratado. Isso pode justificar, parcialmente, os resultados deste e de outros estudos analisados ultrapassarem os níveis sonoros recomendados. Cabe assinalar que a norma do Committee to Establish Recommended Standards for Newborn ICU Design (2002), foi estabelecida para ambientes planejados e com materiais acústicos adequados.

A partir dos resultados encontrados e da literatura consultada, apresentamos as seguintes recomendações para redução do ruído na UCIN:

a) Equipe

1. Utilizar o programa de educação continuada para sensibilizar a equipe quanto aos efeitos do ruído ambiental (HASLAM, 1970; PARRADO; COSTA FILHO, 1992; SÁNCHEZ; SÁNCHEZ; GONZÁLES, 1996; GUIMARÃES et al., 1996; SLEVIN et al, 2000; AFONSO; DIAS, 2001), aplicando-o junto à clientela, visitantes, pais e também à própria equipe, seja por meio de palestras, debates ou livretos ilustrativos (LICHTIG; MAKI, 1992; NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; PEREIRA et al., 2003). Incluir, ainda, dinâmicas de grupo para simular situações do cotidiano do trabalho, geradoras de ruídos intensos, os quais devem ser simultaneamente mensurados pelos participantes.
2. Alertar a equipe e pessoal auxiliar para manejar de modo suave e silencioso os equipamentos (WOODS; FALK, 1974; NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; GOMES;

- CRIVARI, 1998; RODARTE, 2003), lixos, fechamento de gavetas (WOODS; FALK, 1974) e materiais diversos de vidro e de aço inox.
3. Falar baixo (HILTON, 1985, 1986; MARRESE, 1996) na UCIN, sinalizando essa recomendação com cartazes ou adesivos afixados na unidade e nas incubadoras (SCOCHI, 2000) e demais locais.
 4. Evitar conversas na área de cuidados dos pacientes (FALK; WOODS, 1973; LOTAS, 1992; KAHN et al., 1998), como também risos altos (LOTAS, 1992; NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; MARRESE, 1996).
 5. Proibir o uso de rádios na unidade (LOTAS, 1992; NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; MARRESE, 1996), exceto para fins terapêuticos.
 6. Reduzir o número de pessoas ao redor da criança enferma (NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995).
 7. Responder rapidamente aos alarmes (NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; MEREDITH; EDWORTHY, 1995).
 8. Permitir repouso ao neonato, programando atividades de rotinas em períodos pré-determinados (NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; COSENTINO; MALERBA, 1996; SLEVIN et al., 2000).
 9. Instituir ritmos para as atividades diurnas e noturnas; somente os procedimentos absolutamente necessários deverão sair da rotina (NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995).
 10. Adotar o cuidado individualizado e desenvolvimental (NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; VANDENBERG, 1997; BLACKBURN, 1998; PERLMAN, 2002; WARREN, 2002; BYERS, 2003) .
 11. Reativar a equipe vigilante do barulho.

b) Clientela

1. Isolar o neonato de ruídos hospitalares desnecessários (HASLAM, 1970).
2. Evitar ruído súbito e brusco antes de verificar a PA ou FC do neonato (HASLAM, 1970).
3. Acordar o neonato utilizando baixa tonalidade de voz (WOODS; FALK, 1974).
4. Utilizar protetores auditivos nos neonatos, quando necessário (FALK; WOODS, 1973) para solucionar o problema de poluição sonora (ZHR; BALIAN, 1995; KAHN et al., 1998).
5. Evitar expor os RNs tratados com aminoglicosídeos a ruídos intensos. Nestes casos, a duração do tratamento, a dosagem e o nível de ruído devem ser cuidadosamente monitorados (NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995).
6. Administrar lentamente um aminoglicosídeo, via endovenosa, num espaço de 30 a 60 minutos, a fim de evitar altas concentrações (WOODCOCK, 1991).
7. Separar os pacientes da unidade de cuidados intensivos e intermediários em áreas isoladas e fechadas, a fim de reduzir o ruído (FALK; WOODS, 1973).
8. Controlar o número de visitantes dentro da UCIN (NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995), em especial nos períodos de repouso e manipulação mínima.
9. Orientar os pais acerca da importância de reduzir a intensidade do ruído ambiente, alertando sobre algumas estratégias como: fechar suavemente a porta, manejo cuidadoso da incubadora, falar suavemente (NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995) e evitar conversas próximo da incubadora e da área de cuidado (LOTAS, 1992).

Equipamentos

1. Juntamente com outros departamentos iniciar ações para manutenção dos equipamentos (HASLAM, 1970; PEREIRA et. al., 2003; RODARTE, 2003), segundo recomendação do nível acústico (NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995).

2. Colocar o monitor e o respirador distantes da cabeceira do neonato para que o alarme e os ruídos não o incomodem (WOODS; FALK, 1974; NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995).
3. Não deixar ligados, desnecessariamente, o aspirador (WOODS; FALK, 1974; NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995) e o oxigênio (NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995).
4. Deixar a campainha do telefone no volume baixo (HILTON, 1985, 1986), bem como de alarmes e monitores (NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; COSENTINO; MALERBA, 1996; GUIMARÃES et al., 1996) ou utilizar alarmes luminosos (LOTAS, 1992; NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; GUIMARÃES et al., 1996; CHANG; LIN; LIN, 2001), desde que seja possível uma visualização adequada.
5. Advertir os fabricantes quanto aos ruídos produzidos pelos equipamentos (HILTON, 1986; LICHTIG; MAKI, 1992; ZHR; BALIAN, 1995, RODARTE, 2003).
6. Colocar os beeps (ex: telefone celular) no modo de vibração (KAHN et al., 1998).
7. Forrar o capacete de O₂ com algodão para reduzir o ruído interno (LAURA et al., 1986) e utilizar espuma acústica dentro da incubadora para diminuir o ruído (JOHNSON, 2001).
8. Apertar as travas de pressão da portinhola da incubadora antes de fechá-las (LOTAS, 1992); preferir equipamentos com travas de deslizar, pois geram NPS de menor intensidade (RODARTE, 2003). Forrar as aberturas das portas da incubadora com borracha, a fim de reduzir o ruído de impacto com o acrílico, ao fechá-las (LOTAS, 1992; RODARTE, 2003).
9. Forrar a cúpula da incubadora para reduzir o ruído interno (NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; COSENTINO; MALERBA, 1996) e a luminosidade (COSENTINO; MALERBA, 1996; MARRESE, 1996; SCOCHI, 2000).

10. Proibir a colocação de equipamentos, prontuários e utensílios sobre a cúpula da incubadora (RODARTE, 2003).
11. Abolir batidas na cúpula da incubadora, pois provoca alto nível de ruído (LOTAS, 1992; NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; MARRESE, 1996; RODARTE, 2003).
12. Evitar manipular desnecessariamente a incubadora e ao fazê-lo realizar de modo cuidadoso (RODARTE, 2003).
13. Monitorar sistematicamente o ruído em incubadoras mantendo-o abaixo dos limites estabelecidos pelas normas técnicas (ABNT, 1997).
14. Proteger as impressoras com coberturas à prova de som (LOTAS, 1992).
15. Colocar telefone longe da área de cuidado ou equipá-lo com sinalizador luminoso (LOTAS, 1992).
16. Evitar acúmulo de água nas extensões do oxigênio (MARRESE, 1996).
17. Mensurar o ruído produzido pelos equipamentos eletromédicos por ocasião do recebimento do mesmo pela instituição de compra (LOTAS, 1992; RODARTE, 2003).
18. Implementar sistemática de controle e manutenção dos equipamentos (LAURA et al., 1986; PARRADO; COSTA FILHO, 1992; NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; RODARTE, 2003), com revisão técnica periódica.
19. Substituir alarme acústico por visual e criar diferentes categorias de alarmes, para distinguir eventos de ameaça à vida e intercorrências de rotina (PEREIRA et al., 2003).
20. Substituir recipientes de lixo fabricado com metal, por plásticos (LOTAS, 1992), e deixá-los distante de paredes, armários ou equipamentos, a fim de evitar atrito.
21. Providenciar adesivo anti-impacto para as gavetas e armários.
22. Providenciar mola de amortecimento para tampas do lixo.
23. Colocar aviso de fechamento cuidadoso nas tampas do lixo.

c) Ambiente

1. Controlar o nível de ruído nas unidades de internação realizando medições periódicas (HASLAM, 1970; GRAVEN, 2000; CHANG; LIN; LIN, 2001; BYERS, 2003; PEREIRA et al., 2003).
2. Fechar a porta do quarto do paciente quando possível (HILTON, 1985, 1986), isto é, das enfermarias da UCIN quando próximas a áreas de grande fluxo (posto de enfermagem ou de serviços).
3. Diminuir a luz sempre que possível, esta prática faz com que as pessoas falem baixo e assim reduz-se o ruído (HILTON, 1985, 1986; BECKER et al., 1991; BLACKBURN, 1998; SLEVIN et al., 2000; WARREN, 2002; BYERS, 2003), além de permitir período de sono interrupto ao RN (BECKER et al., 1991).
4. Modificar a estrutura acústica do hospital para reduzir o ruído ambiente (FALK; WOODS, 1973; LOTAS, 1992; NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995; AFONSO; DIAS, 2001; WARREN, 2002).
5. Evitar construir a UCIN em áreas altamente ruidosas (NZAMA; NOLTE; DORFLING, 1995).
6. Identificar com sinalizador a área de silêncio (MARRESE, 1996).
7. Implementar ações graduais para melhoria da acústica ambiental nos aspectos relacionados à estrutura e instalações físicas.

Acreditamos que este conjunto de medidas possibilitará a redução dos intensos níveis sonoros na UCIN, devendo conformar-se em programa de intervenção com a participação ativa de toda a equipe de saúde (enfermagem, médicos, psicólogos, fisioterapeutas, fonoaudiólogos,

entre outros), como também de pessoas dos setores de apoio (Rx, limpeza, nutrição, manutenção) e profissionais da área de saúde do trabalhador.

Para o alcance de resultados positivos é necessário a implantação de uma filosofia institucional rumo à integralidade da assistência em consonância com a política nacional de humanização da assistência, que visa estabelecer uma proposta humanizadora entre profissionais e usuários no atendimento à saúde, oferecendo não somente assistência técnico-científica, mas também iniciativas de humanização, atendimento eficaz e de qualidade, capacitação dos profissionais do hospital voltada para valorização da vida humana e da cidadania (BRASIL, 2001).

Consideramos que os aspectos relacionados à redução do ruído em UCIN corroboram com a filosofia e diretrizes do Programa Nacional de Humanização da Assistência Hospitalar e o cuidado desenvolvimental ao prematuro, contribuindo com ações ampliadas que contemplem a saúde física e emocional dos trabalhadores e clientela.

Assim, as medidas para a redução de ruído não devem ser analisadas parceladamente, pois incluem uma rede de ações interdependentes dirigidas aos recursos humanos, ambiente físico, equipamentos e clientela; a quebra de um dos elos dessa rede desencadeia uma sucessão de efeitos que comprometem a qualidade da assistência aos prematuros e famílias bem como o bem-estar e a saúde auditiva da clientela e trabalhadores.

Urge portanto, minimizar o nível de intensidade sonora na UCIN investigada, incluindo o manejo do ruído no rol de prioridades da assistência, motivando-nos a realização de estudos futuros.

REFERÊNCIAS*

* De acordo com: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 6023**: Informação e documentação: referências: elaboração. Rio de Janeiro, 2002.

AFONSO, J. L.; DIAS, M A. A intensidade sonora e o meio hospitalar. **Tecno hospital Revista de instalações e equipamentos de saúde**, Porto, n. 8, p.30-40, abr.2001.

AITA, M.; SNIDER, L. The art of developmental care in the NICU: a concept analysis. **Journal of Advanced Nursing**, Oxford, v. 41, n. 3, p. 223-32, Feb.2003.

ASHBAUGH, J. B.; LEICK-RUDE, M. K.; KILBRIDE, H. W. Developmental care teams in the neonatal intensive care unit: survey on current status. **Journal of Perinatology**, New York, v. 19, n. 1, p.48-52, Jan.1999.

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS (AAP). Noise: a hazard for the fetus and newborn. **Pediatrics**, v.100, n.4, p. 724-727, Oct.1997.

_____. Newborn and infant hearing loss: detection and intervention (RE9846). **Pediatrics**, v. 102, n. 2, p. 527-30, Feb.1999. Disponível em: <<http://www.aap.org/policy/re9846.html>>. Acesso em: 08 fev. 2003.

_____. Hearing assessment in infants and children: recommendations beyond neonatal screening. **Pediatrics**, v. 111, n. 3, p.436-40, Feb.2003. disponível em: <<http://www.aap.org/policy/0121.html>>. Acesso em: 08 fev. 2003.

AMERICAN SPEECH-LANGUAGE HEARING ASSOCIATION. Joint Committee on Infant Hearing: Year 2000 Position Statement: principles and guidelines for early hearing detection and intervention programs. **ASHA**. 2000. Disponível em: <http://professional.asha.org/infant_hearing/y2kpstn_stmnt.htm>. Acesso em: 19 ago. 2001.

ARAÚJO, G. M. de; REGAZZI, R. D. Conceitos básicos e definições. In: _____. **Perícia e avaliação de ruído e calor**. Rio de Janeiro: [s.n], 2002. parte 2. cap. 2, p. 77-142.

ARNOLD, J. E. Perda da audição. In: BEHRMAN, R. R.; KLIEGMAN, R. M.; ARVIN, A. M. **Nelson: tratado de pediatria**. 15. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1997. parte 30, cap. 587, p. 2091-98.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Níveis de ruídos para conforto acústico**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1987. NBR 10152.

_____. **Equipamento eletromédico**. Parte 2: Prescrições particulares para segurança de incubadoras para recém-nascidos (RN), Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 1997. NBR IEC 601-2-19.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). **Acústica** – Avaliação do ruído ambiente em recinto de edificações visando o conforto dos usuários – procedimento. Rio de Janeiro Associação Brasileira de Normas Técnicas, mar. 1999. Projeto 02:135.01-004. Disponível em: <<http://www.labee.ufsc.br/conforto/textos/acustica/t4-acustica/texto4-0999.html>>. Acesso em: 05 jan. 2003.

_____. **Acústica** – Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade – procedimento, Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2000. NBR 10151.

ASTETE, M. W. Ruído e vibrações. In: ASTETE, M. W.; GIAMPAOLI, E.; ZIDAN, L. N. **Riscos Físicos**. São Paulo: FUNDACENTRO, 1989. cap.1, p.1-32.

AZEVEDO, M. F. Avaliação audiológica no primeiro ano de vida. In: LOPES FILHO, O. de C. **Tratado de fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 1997. cap. 11, p. 239-63.

BALDO, M. V. C. Audição. In: AIRES, M. M. **Fisiologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1999. cap. 24, p. 239-46.

BECKER, P. T.; GRUNWALD, P. C.; MOORMAN, J.; STUHR, S. Outcomes of developmentally supportive nursing care for very low birth weight infants. **Nursing Research**, New York, v. 40, n. 3, p. 150-55, May/Jun.1991.

BESS, F. H.; PEEK, B. F.; CHAPMAN, J. J. Further observations on noise levels in infant. **Pediatrics**, Evanston, v. 63, n. 1, p. 100-6, Jan.1979.

BLACKBURN, S. Environmental impact of the NICU on developmental outcomes, **Journal of Pediatric Nursing**, Philadelphia, v. 13, n. 5, p. 279-89, Oct.1998

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (MTE). **NR-15 Atividades e operações insalubres (115.000-6)** 08 jun. 1978. Disponível em <<http://www.mtb.gov.br/Temas/SegSau/Legislacao/Normas/Default.asp>>. Acesso em: 15 Ag. 2002.

_____. Ministério da Saúde. Departamento de Normas Técnicas. Coordenação Geral de Normas. Coordenação de Rede Física. Equipamentos e Materiais Médico-Hospitalares. Serviço de Engenharia Química. Aspectos da segurança no ambiente hospitalar. In: _____. **Segurança no ambiente hospitalar**. Brasília: Departamento de Normas Técnicas, 1995. cap.1, parte 3, p. 17-47.

BRASIL. Ministério da Saúde. Departamento Nacional de Auditoria do SUS. Coordenação de Sistemas de Informação. Sistema único de Saúde – Legislação Federal. **Unidade de Terapia Intensiva (UTI)**. Portaria nº 3.432, de 12 de agosto de 1998.

_____. Ministério da Saúde. Programa nacional de humanização da assistência hospitalar. [2001]. Disponível em: <<http://www.humaniza.org.br>>. Acesso em: 15 maio 2003.

BULHÕES, I. Riscos ocupacionais III. In: _____. **Enfermagem do Trabalho**, Rio de Janeiro: [s.n], 1976. v. 1. cap. 10, p. 227-35.

BYERS, J. F. Developmental care and the evidence for their use in the NICU. **MCN**, New York, v. 28, n. 3, p.175-80, May/June 2003.

CANANI, S. F.; SILVA, F. A. A. A evolução do sono do feto ao adulto: aspectos respiratórios e neurológicos. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 74, n. 5, p. 357-64, set./out.1998.

CAPPARELLI, M. N. Justificativas para o uso do dosímetro de ruído. Informativo ARES. [s.d]. Disponível em: <http://www.ares.org.br/noticias/noticia7_fr.htm>. Acesso em: 05 out. 2002.

CATLETT, A. T.; HOLDITCH-DAVIS, D. Environmental stimulation of the acutely III premature infant: Physiological effects and nursing implications. **Neonatal Network**, San Francisco, v. 8, n. 6, p. 19-26, Jun.1990.

CHANG, Y. J.; LIN, C. H.; LIN, L. H. Noise and related events in a neonatal intensive care unit. **Acta Paediatrica Taiwanica**, Taipei, v. 42, n.4, p. 212-17, July/Aug..2001.

COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA 1ª Recomendação-período neonatal. **Correios da SBP**, São Paulo, v. 7, p. 5-9, jan./fev./mar./2001.

COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA da Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, USP. **Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisa envolvendo seres humanos**. Ribeirão Preto: CEP-EERP/USP, 1999.

COMMITTEE TO ESTABLISH RECOMMENDED STANDARDS FOR NEWBORN ICU DESIGN. **Recommended standards for newborn ICU design**: report of the fifth consensus conference on newborn ICU design. Clearwater Beach, Florida: Jan.2002 . Disponível em: <<http://www.nd.edu/~kkolberg/DesignStandards.htm>>. Acesso em: 01 jun. 2003.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DE RIBEIRÃO PRETO (CODERP) **Localização e acesso** [2000a]. Disponível em: <<http://www.coderp.com.br/>>. Acesso em: 27 out. 2002.

_____. **Demografia**: Taxas de natalidade e de mortalidade no ano 2000 (por mil habitantes). [2000b]. Disponível em: <<http://www.coderp.com.br/>>. Acesso em: 27 out. 2002.

_____. **Infra-estrutura social: saúde** [2000c]. Disponível em: <<http://www.coderp.com.br/>>. Acesso em: 27 out. 2002.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL (CETESB) de São Paulo **Avaliação de níveis sonoros e vibração** – noções básicas. São Paulo: CETESB, 2002.

COSENTINO, A.; MALERBA, M. C. Intervenciones reguladas en el cuidado del recién nacido prematuro extremo: protocolo de intervención mínima. **Temas de Enfermería Actualizados**, Buenos Aires, ano 4, n. 18, p. 22-25, jul./ago.1996.

COSTA, E. A. da; KITAMURA, S. Órgãos dos sentidos: audição. In: MENDES, R. **Patologia do trabalho**. São Paulo: Atheneu, 1999. cap. 16, p.365-87.

CUNHA, I. A.da. **Exposição ocupacional ao ruído**: material de apoio. São Paulo: [s.n], 1999, 25p.

DIAS, M. M.; AFONSO, J. L. Efeitos da poluição sonora no ser humano. **Tecno Hospital Revista de instalações e equipamentos de saúde**, Porto, n.7, p. 27-36, dez. 2000.

DIAS, M. M.; AFONSO, J. L. O ruído em unidades hospitalares. **Boletim Informativo do Serviço de Enfermagem**, Coimbra, n. 23, p. 10-11, nov./dez.2001.

DOUEK, E.; BANNISTER, L. H.; DODSON, H. C.; ASHCROFT, P. Effects of incubator noise on the cochlea of the newborn. **Lancet**, London, v. 20, n. 2, p. 1110-3, Nov.1976.

ELANDER, G.; HELLSTRÖM, G. Reduction of noise levels in intensive care units for infants: evaluation of an intervention program. **Heart & Lung**, Sant Louis, v. 21, n. 5, p.376-79, Sept./Oct. 1995.

FALK, S. A. Combined effects of noise and ototoxic drugs. **Environmental Health Perspectives**, North Carolina, p. 5-22, Oct.1972.

FALK, S. A.; WOODS, N. F. Hospital noise – levels and potential health hazards. **The New England Journal of Medicine**, Boston, v. 289, n.15, p. 774-81, Oct.1973.

FALK, S. A.; FARMER JR, J. C. Incubator noise and possible deafness. **Archives of Otolaryngology**, Chicago, v. 97, p. 385-87, May 1973.

FASOLO, M. I.; MOREIRA, R. N.; ABATTI, P. J. Avaliação de nível de ruído em incubadora. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 70, n. 3, p.70-3, maio/jun.1994.

FERRAZ, N. M. Ruído e saúde. **Mundo Saúde**, São Paulo, v. 20, n. 3, p. 103-5, abr.1996.

FERREIRA, A. B. H. **Novo dicionário da língua portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1986, 690 p.

FLETCHER, M. A. Avaliação física e classificação. In: AVERY, G. B.; FLETCHER, M. A.; MACDONALD, M. G. **Neonatologia: fisiopatologia e tratamento do recém-nascido**. 4. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1999. cap. 20, p. 269-89.

FONSECA, M. E. P. Influencia del ruido en los signos vitales del recién nacido prematuro. 1986. 100f. Dissertação (Mestrado) – Pontifícia Universidad Javeriana, Bogotá, 1986.

GARCIA, C. F. D. **Emissão otoacústica evocada transitória**: instrumento para detecção precoce de alterações auditivas em recém-nascidos a termo e pré-termo. 2001. 142f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2001.

GIAMPAOLI, E.; SAAD, I. F. S. D.; CUNHA, I. A. da: **NHO 01 (Norma de higiene ocupacional) procedimento técnico**: avaliação da exposição ocupacional ao ruído. São Paulo: FUNDACENTRO, 2001, 41 p.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 176 p.

GLASS, P. O recém-nascido vulnerável e o ambiente na unidade de tratamento intensivo neonatal. In: AVERY, G. B.; FLETCHER, M. A.; MACDONALD, M. G. **Neonatologia: fisiopatologia e tratamento do recém-nascido**. 4. ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1999. cap. 8, p. 79-96.

GOMES, C. F.; CRIVARI, M. M. Os ruídos hospitalares e a audição do bebê. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 5, p. 153-7, set./out.1998.

GRANDE Enciclopédia Larousse Cultural. São Paulo: Nova Cultural, 1998a. v. 18, p. 4365.

_____. São Paulo: Nova Cultural, 1998b. v. 22, p. 5460.

GRAVEN, S. N. Sound and the developing infant in the NICU: conclusions and recommendations for care. **Journal of Perinatology**, New York, v. 20, p. S88-S93, Dec.2000.

GRAY, L.; PHILBIN, K. The acoustic environment of hospital nurseries: measuring sound in hospital nurseries. **Journal of Perinatology**, New York, v. 20, p. S100-4, Dec.2000.

GUIMARÃES, H.; OLIVEIRA, A. M.; SPRATLEY, J.; MATEUS, M.; d'OREY, C.; COELHO, J. L.; SOUTO, A.; SANTOS, N. T. Le bruit dans une unite de soins intensifs neonatais. **Archives de Pédiatrie.**, Paris, v. 3, n. 11, p. 1065-8, nov.1996.

HALM, M. A.; ALPEN, M. A The impact of technology on patients and families. **Nursing Clinics of North America**, Philadelphia, v. 28, n. 2, p. 443-57, June1993.

HASLAM, P. Noise in hospitals: its effect on the patient. **Nursing Clinics of North America**, Philadelphia, v. 5, n. 4, p. 715-25, Dec.1970.

HILTON, B.A. Noise in acute patient care areas. **Research in Nursing and Health**, New York, v. 82, n. 3, p. 283-91, Sept.1985.

HILTON, B.A Noise: Who says hospitals are quiet places? **The Canadian Nurse**, Ottawa, v. 82, n. 5, p. 34-8, May 1986.

HONKUS, V.L. Sleep deprivation in critical care units. **Critical Care Nursing Quarterly**, Philadelphia, v. 26, n. 3, p.179-89, July/Sept.2003.

HOOG, M.; ZANTEN, B. A. VAN; HOP, W. C.; OVERBOSCH, E.; WEIGLAS-KUPERUS, N.; ANKER, J. N. V. D. Newborn hearing screening: tobramycin and vancomycin are not risk factors for hearing loss. **The Journal of Pediatrics**, Saint Luis, v. 142, n. 1, p. 41-6, Jan.2003.

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO (HCFMRP/USP) **Relatório de atividades 2003**. Disponível em: <<http://hcrp.fmrp.usp.br/>>. Acesso em: 30 set. 2004.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo demográfico 2000 – Resultados das amostras**. Tabela 1.1.3 - População residente, por tipo de deficiência, segundo o sexo e os grupos de idade [2000]. Disponível em: <http://www1.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2000/primeiros_resultados_amostra/brasil/pdf/tabela_1_1_3.pdf>. Acesso em: 09 jan. 2002.

JANKOVITZ, J. A. A Os circuitos de compensação A, B, C e D [2004a]. **ABEL Acústica Brasileira Engenharia Ltda**. Disponível em: <<http://www.abel-acustica.com.br/Acustica/CurvCompen..htm>>. Acesso em: 03 fev. 2004.

JANKOVITZ, J. A. A. Como medir níveis de pressão sonora. [2004b]. **ABEL Acústica Brasileira Engenharia Ltda**. Disponível em: <<http://www.abel-acustica.com.br/Pauta/01-MedirNPS.htm>>. Acesso em: 05 out. 2004.

JOHNSON, A. N. Neonatal response to control of noise inside the incubator. **Pediatric Nursing**, Pitman, v. 27, n. 6, p. 600-5, Nov./Dec.2001.

KAHN, D. M.; COOK, T. E.; NELSON, D. L.; KRAMER, N. R.; MILLMAN, T. L. P. Identification and modification of environmental noise in an ICU setting. **Chest**, Park Ridge, v. 114, n. 2, p.535-40, Aug.1998.

KENT, W. D. T.; TAN, A. K. W.; CLARKE, M. C.; BARDELL, T. Excessive noise levels in the neonatal ICU: potential effects on auditory system development. **The Journal of Otolaryngology**, Toronto, v. 31, n. 6, p. 355-60, Dec.2002.

LABORATÓRIO de vibrações e acústica. Controle de ruído/protetores auditivos. [s.d]. Disponível em: < <http://www.emc.ufsc.br/pos-grad/lva4.html>>. Acesso em: 21 abr. 2001.

LALLY, J. F. Hospitals and the culture of noise: whither the sound of silence? **Delaware Medical Journal**, Wilmington, v. 73, n. 6, p. 243-4, June2001

- LAURA, P.; LAMALFA, S., BESENDO, A.R; ALVAREZ, R. Los ruidos em neonatologia: riesgos y precauciones. **Archivos Argentinos de Pediatría**, Buenos Aires, v. 84, n.4, p. 243-8, 1986.
- LAWSON, K.; DAUM, C.; TURKEWITZ, G. Environmental Characteristics of a neonatal intensive care unit. **Child Development**, Chicago, v. 48, p. 1633-1639, Dec.1977.
- LELLIS, M. A. M. (Coord.) **Memento terapêutico**. 2. ed. São Paulo: Fundação para o remédio popular, Governo do Estado de São Paulo – Secretaria de Estado de Saúde, 1998.
- LEVY, G. D.; WOOLSTON, D. J.; BROWNE, J. V. Mean noise amounts in level II vs Level III neonatal intensive care units. **Neonatal Network**, San Francisco, v. 22, n.2, p.33-8, Mar./Apr.2003.
- LICHTIG, I.; MAKI, K. Estudos de níveis de ruídos ambientais e de ruídos gerados pelas incubadoras em uma unidade de terapia intensiva neonatal. **Pediatria**, São Paulo, v. 14, n. 1, p.30-4, 1992.
- LICHTIG, I. Considerações sobre a situação da deficiência auditiva na infância no Brasil. In: LICHTIG, I; CARVALLO, R.M.M. **Audição abordagens atuais**. São Paulo: Pró-fono, 1997. cap.1, p. 4-22.
- LICHTIG, I. ; COUTO, M. I. V.; MONTEIRO, S. R. G. Avaliação do comportamento auditivo em neonatos no berçário de alto-risco. In: LICHTIG, I; CARVALLO, R. M. M. **Audição abordagens atuais**. São Paulo: Pró-fono, 1997. cap.3, p. 45-64.
- LICHTIG, I.; MONTEIRO, M. I. V.; COUTO, F. M. B.; HARO, M. S. C. de; CAMPOS, F. A. C.; VAZ, Y. Avaliação do comportamento auditivo e neuropsicomotor em lactentes de baixo peso ao nascimento. **Revista da Associação Médica Brasileira**, São Paulo, v. 47, n. 1, jan./mar. 2001. Disponível em:
<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-42302001000100030&lng=pt&nr...>. Acesso em: 16 abr. 2002.
- LONG, J. C.; LUCEY, J. F.; PHILIP, A. G. S. Noise and hypoxemia in the intensive care nurse. **Pediatrics**, Evanston, v. 65, v. 1, p.143-4, Jan.1980.
- LOTAS. M. J. Effects of light and sound in the neonatal intensive care unit environment on the low-birth-weight infant. **Naacog's Clinical Issues in Perinatal and Women's Health Nursing**, Philadelphia, v. 3, n.1, p.34-44, 1992.

MARRESE, A. M. El ambiente de la UCI neonatal y su influencia en el desarrollo del prematuro: um desafío para enfermería. **Medicina Perinatal y Neonatal**, Chile, v.1, n. 1, p. 17-9, jul./ago.1996.

MEREDITH, C.; EDWORTHY, J. Are there too many alarms in the intensive care unit? **Journal of Advanced Nursing**, Oxford, v. 21, n.1, p.15-20, Jan.1995.

MOORE, M. M.; NGUYEN, D.; NOLAN, S. P.; ROBINSON, S. P.; RYALS, B.; IMBRIE, J. Z.; SPOTNITZ, W. Interventions to reduce decibel levels on patient care units. **American Surgeon**, Philadelphia, v. 64, n. 9, p. 894-99, Sept.1998.

MORATA, T. C.; SANTOS, U. P. Anatomia e fisiologia da audição In: SANTOS, U.P. (org.) **Ruído** riscos e prevenção. São Paulo: Hucitec, 1994. cap.3, p. 25-42.

NAZZARO, S. G. Wheeling Hospital conducts successful anti-noise campaign. **Hospital Progress**, Saint Louis, v. 53, n. 8, p. 14-6, Aug.1972.

NEWCOMBE, N. Desenvolvimento físico e desenvolvimento da percepção na primeira infância. In: _____. **Desenvolvimento infantil**: abordagem de Mussen. Tradução Cláudia Buchweitz. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 1999. cap. 4, p. 102-29.

NORTHERN, J.L.; DOWNS, M.P. O que é perda auditiva. In: _____. **Audição em crianças**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1989a. cap. 1, p. 1-23:

_____. Aspectos médicos da perda auditiva. In: _____. **Audição em crianças**. 3. ed. São Paulo: Manole, 1989b. cap. 3, p. 55-99.

NUNES, M. L. Distúrbios do sono. **Jornal de Pediatria**, Rio de Janeiro, v. 78, supl. 1, p. S63-72, jul.2002.

NZAMA, N. P.; NOLTE, A. G.; DORFLING, C. S. Noise in a neonatal unit: guidelines for the reduction or prevention of noise. **Curationis**, Pretoria, v. 18, n. 2, p. 16-21, June1995.

OEHLER, J. M. Developmental care of low birth weight infants. **Nursing Clinics of North America**, Philadelphia, v. 28, n. 2, p.289-301, June1993.

- OLIVEIRA, T. M. F.; VASCONCELLOS, A. M.; OLIVEIRA, J. A. A. **Diagnóstico precoce da deficiência auditiva na criança.**[S.l]. Nestlé/Serviço de Informação Científica, p. 1-14. (Temas de Pediatria, 46), 1990.
- OLIVEIRA, T. T. de; COSER, P. L.; MACHADO, M. S.; PINHEIRO, M. M. C. Triagem auditiva infantil: quem está interessado? **Pediatria Atual**, São Paulo, v. 13, n.9, p.50-4, set.2000.
- OLIVEIRA, P.; CASTRO, F.; RIBEIRO, A. Surdez infantil. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**. Rio de Janeiro, v. 68, n. 3, p. 417-23, maio 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72992002000300019&lng=pt&nrm=iso>. ISSN 0034-7299. Acesso em: 02 mai. 2003.
- PARRADO, M. E. S.; COSTA FILHO, O. A. O berçário de alto risco e o ruído das incubadoras. **Pró-fono**, Barueri, v. 4, n. 1, p. 31-4, mar.1992.
- PEREIRA, R. P.; TOLEDO, R. N.; AMARAL, J. L. G. do; GUILHERME, A. Qualificação e quantificação da exposição sonora ambiental em uma unidade de terapia intensiva geral. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v. 69, n. 6, p. 766-71, nov./dez.2003.
- PERLMAN, J. M. Cognitive and behavioral deficits in premature graduates of intensive care. **Clinics in Perinatology**, Philadelphia, v. 29, n. 4, p.779-97, Dec.2002.
- PHILBIN, M. K.; GRAY, L. Changing levels of quiet in an intensive care nursery. **Journal of Perinatology**, Philadelphia, v. 22, n. 6, p.455-60, Sept.2002.
- PIMENTEL-SOUZA, F. **Perturbação do sono pelo ruído.** [s.d]. Disponível em <<http://www.icb.ufmg.br/lpf/2-23.html>>. Acesso em: 21 abr.2001.
- POLIT, D.F.: HUNGLE, B.P. **Fundamentos de pesquisa em enfermagem**. 3. ed. Porto Alegre: Artes Médicas, 1995. 391 p.
- QUEST TECHNOLOGIES. The Q400/Q500 [2004]. Disponível em <http://quest-technologies.com/Noise/q_series/Q400_500.htm>. Acesso em: 06 jan 2004.
- REDDING, J. S.; HARGEST, T. S.; MA, S. H. M. How noisy is intensive care? **Critical care medicine**, New York, v. 5, n. 6, p. 275-6, Nov./Dec. 1977.

RIBEIRÃO PRETO. **Lei nº 8830 de 16 de junho de 2000**. Dispõe sobre a obrigatoriedade da realização de triagem auditiva neonatal nas maternidades e estabelecimentos hospitalares congêneres do município. Câmara Municipal de Ribeirão Preto. Disponível em: <<http://www.ribeiraopreto.sp.gov.br/camara/i34printerna.asp?pagina=/camara/leis/pdf/i34indice.htm>> Acesso em: 06 fev 2003.

RILEY, M. A. K. Perda da audição e outras disfunções auditivas comuns. In: _____. **Enfermagem em otorriono-laringologia**. São Paulo: Andrei, 1991. cap. 2, p. 28-41.

ROBERTSON, A.; KOHN, J.; VOS, P.; COOPER-PEEL, C. Establishing a noise measurement protocol for neonatal intensive care units. **Journal of Perinatology**, Philadelphia, v. 18, n. 2, p. 126-30, Mar./Apr.1998.

ROBERTSON, A.; COOPER-PEEL, C.; VOS, P. Peak noise distribution in the neonatal intensive care nursery. **Journal of Perinatology**, Philadelphia, v. 18, n. 5, p.361-4, Sept./Oct.1998.

_____. Contribution of heating, ventilation, and air conditioning airflow and conversation to the ambient sound in a neonatal intensive care unit. **Journal of Perinatology**, Philadelphia, v. 19, n. 5, p.362-6, Dec.1999.

RODARTE, M.D. de O. **Níveis de ruído das incubadoras das unidades neonatais de um hospital universitário de Ribeirão Preto-SP**. 2003. 135f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2003.

RODARTE, M. D. de O; SCOCHI, C. G.S.; SANTOS, C. B. O ruído das incubadoras de um hospital de Ribeirão Preto – SP, **Pró-Fono Revista de Atualização Científica**, Barueri, v. 15, n. 3, p. 297-306, 2003.

RODRIGUEZ, A. G.; GARCIA, A. M. G. Ruido y vibraciones. In: BENAVIDES, F. G.; FRUTOS, C. R.; GARCIA, A. M. G. **Salud laboral: conceptos y técnicas para la prevención de riesgos laborales**. Barcelona: Masson, 1997. cap. 24, p. 249-57.

RUSSO, I. C. P. Ruídos, seus efeitos e medidas preventivas. In: _____. **Acústica e psicoacústica aplicadas à fonoaudiologia**. São Paulo: Lovise, 1993. cap. 13, p. 123-38:

SÁNCHEZ, R. S. M.; SÁNCHEZ, R. H. R.; GONZÁLES, B. M. Nível de ruído em uma instituição hospitalaria de assistência e docência. **Gaceta Médica de México**, México, v. 132, n. 2, p. 127-33, mar./abr.1996.

SANTOS, U. P.; MATOS, M. P. Aspectos de física. In: SANTOS, U. P. (org.) **Ruído: riscos e prevenção**. São Paulo: Hucitec, 1994. cap. 2, p. 7-24.

SANTOS, U. P.; MORATA, T. C. Efeitos do ruído na audição In: SANTOS, U.P. (org.) **Ruído** riscos e prevenção. São Paulo: Hucitec, 1994. cap. 4, p. 43-54.

SCOCHI, C. G. S. **A humanização da assistência hospitalar ao bebê prematuro**: bases teóricas para o cuidado de enfermagem. 2000. 245f. Tese de livre-docência – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2001.

SIMONEK, C. M. Perda de audição no recém-nascido e no lactente: detecção e intervenção. **Correios da SBP**, São Paulo, v. 7, p. 11-2, jan./fev./mar.2001.

SLEVIN, M.; FARRINGTON, N.; DUFFY, G.; MURPHY, J. F. A. Altering the NICU and measuring infants' responses. **Acta Paediatrica**, Stockholm, v. 89, n. 5, p.577-81, May 2000.

STELLMAN, J. M.; DAUM, S. M. Ruído e vibração. In: _____. **Trabalho e saúde na indústria**. São Paulo: EPU, 1975. cap. 4, p. 97-123.

TAMEZ, R. N.; SILVA, M. J. P. Impacto do ambiente da UTI neonatal no desenvolvimento neuromotor. In: _____. **Enfermagem na UTI neonatal**: assistência ao recém-nascido de alto risco. Rio de Janeiro: Guanabara, 2002. cap. 17, p.157-63.

TESTE da Orelhinha (EOA) – 1ª Região **Jornal do CFFa**. Ano 7, n. 12. Jan/Fev/ Mar.2002. Disponível em <http://www.fonoaudiologia.org.br/jornal/jorn-12/jorn_12.htm>. Acesso em: 03 maio.2003.

THOMAS, K. A.; MARTIN, P. A. NICU sound environment and the potential problems for caregivers. **Journal of Perinatology**, Philadelphia, v. 20, n. 8, p.S94-9, Dec.2000.

TORREIRA, R. P. Ruído e vibração. In: _____. **Segurança industrial e saúde**. São Paulo: Palas Athena, 1997. cap.21, p. 361-98.

VALLERAND, A. H.; DEGLIN, J. H. **Guia farmacológico para enfermeiros em cuidados intensivos e urgências**. Tradução Fernanda Azevedo Silva; Maria Filomena Mendes Gaspar; Maria Teresa Sarreira Leal. Lisboa: Lusodidacta, 1994. 624 p.

VANDENBERG, K. A. Basic principles of developmental caregiving. **Neonatal Network**, San Francisco, v. 16, n. 7, 69-71, Oct.1997.

WARREN, I. Facilitating infant adaptation: the nursery environment. **Seminars in Neonatology**, London, v. 7, n. 6, p. 459-67, Dec.2002.

WEBBER, B. Noise: how one large city hospital is quietly winning the war against noise pollution. **Hospital Forum**, v. 27, n. 4, p. 69-70, July/Aug.1984.

WONG, D. L. Promoção da saúde do recém-nascido e da família. In: _____. **Whaley & Wong Enfermagem pediátrica: elementos essenciais à intervenção efetiva**. 5. ed.. Rio de Janeiro: Guanabara, 1999. cap. 8, p.157-94.

WOODS, N. F.; FALK, S. A. Noise stimuli in the acute care area. **Nursing Research**, New York, v. 23. n. 2, p. 144-50, Mar./Apr.1974.

WOODCOCK, R. D. Princípios farmacológicos para uma perfeita função sensorial. In: RILEY, M.A.K. **Enfermagem em otorrinolaringologia**. Tradução de Lauro Santos Blandy. São Paulo: Andrei, 1991.cap.17, p. 322-43.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) **Noise sources and their measurement**. London: 1999a. Disponível em: <<http://www.who.int/docstore/peh/noise/Commnoise2.htm>>. Acesso em: 30 maio. 2002.

_____. **Guidelines values**. London: 1999b. Disponível em: <<http://www.who.int/docstore/peh/noise/Commnoise4.htm>>. Acesso em: 30 maio. 2002.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Kangaroo mother care: a practical guide**. France: 2003. Disponível em: < <http://www.who.int/reproductive-health/publications/kmc/kmctext.pdf> >. Acesso em: 08 dez. 2004.

ZAHR, L. K.; BALIAN, S. Responses of premature infants to routine nursing interventions and noise in the NICU. **Nursing Research**, New York, v. 44, n. 3, p. 179-85, May/June1995.

APÊNDICE

APÊNDICE A – Check List

Turno: M T N

Data: ___/___/___

	Horário																							
Pessoal (X)	Fontes de ruído																							
	Conversa grupal																							
	Nº pessoal																							
	Plantão enferm.																							
	Plantão médico																							
Outras fontes (X)	Visita médica																							
	Alarme soando																							
	Armário/gaveta																							
	Ar condicionado																							
	Célula chamando																							
	Queda objetos																							
	Porta alumínio																							
	Porta correr																							
	Tampa de lixo																							
	Telefone soando																							
	Torneira abr/fech																							
	Movimentação (x)	Aparelho US																						
Berço aquecido																								
Cadeira																								
Equipe limpeza																								
Hamper																								
Incubadora																								
Incubad. Transp..																								
Mesa auxiliar																								
Suporte de soro																								
Torpedo de O ₂																								
Equipamentos Ligados (número)	Asp. contínuo																							
	Asp.intermitente																							
	Balança digital																							
	Berço aquecido																							
	Bomba infusão																							
	Capacete O ₂																							
	CPAP																							
	Fototerapia																							
	Incubadoras																							
	Monitor apnéia																							
	Monit.cardioresp.																							
	Pulso-oxímetro																							
	Rádio																							
	Respirador																							
	Transformador																							
Vaporizador																								
Ambiente externo	Chuva																							
	Fogos artificiais																							
	Raio																							
	Ruído corredor																							
	Ruídos prédio																							
	Trânsito																							
Observações	Trovões																							


ANEXOS

ANEXO A

dB	MÁXIMA EXPOSIÇÃO DIÁRIA PERMISSÍVEL
85	8 horas
86	7 horas
87	6 horas
88	5 horas
89	4 horas 30 minutos
90	4 horas
91	3 horas 30 minutos
92	3 horas
93	2 horas 40 minutos
94	2 horas 15 minutos
95	2 horas
96	1 hora 45 minutos
98	1 hora 15 minutos
100	1 hora
102	45 minutos
104	35 minutos
105	30 minutos
106	25 minutos
108	20 minutos
110	15 minutos
112	10 minutos
114	8 minutos
115	7 minutos

Quadro 2. Limite de tolerância para ruído contínuo ou intermitente (BRASIL, 1978)

ANEXO B – Comitê de Ética


CEP. 14048-900
RIBEIRÃO PRETO - S.P.
BRASIL

HOSPITAL DAS CLÍNICAS DA FACULDADE DE MEDICINA
DE RIBEIRÃO PRETO DA UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO

CAMPUS UNIVERSITÁRIO – MONTE ALEGRE
FONE: 602-1000 - FAX (016) 633-1144

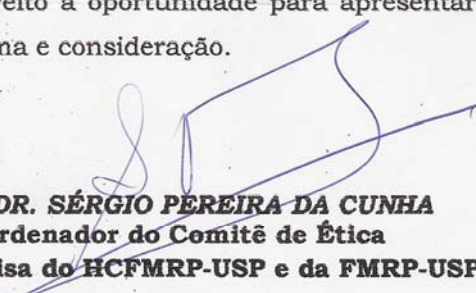
Ribeirão Preto, 22 de agosto de 2003

Ofício nº 2438/2003
CEP/SPC

Prezada Senhora:

O trabalho intitulado **“RÚIDO EM UNIDADE DE CUIDADOS INTENSIVO NEONATAL DE UM HOSPITAL UNIVERSITÁRIO DE RIBEIRÃO PRETO-SP”**, foi analisado pelo Comitê de Ética em Pesquisa, em sua 161ª Reunião Ordinária realizada em 18/08/2003, e enquadrado na categoria: **APROVADO**, de acordo com o Processo HCRP nº 6631/2003.

Aproveito a oportunidade para apresentar a Vossa Senhoria protestos de estima e consideração.


PROF. DR. SÉRGIO PEREIRA DA CUNHA
Coordenador do Comitê de Ética
em Pesquisa do HCFMRP-USP e da FMRP-USP

Ilustríssima Senhora
SUELI MUTSUMI TSUKUDA ICHISATO
PROFª DRª CARMEN GRACINDA SILVAN SCOCHI
Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto-USP
Em mãos

