

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA SAÚDE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DISTÚRBIOS DA  
COMUNICAÇÃO HUMANA**

**RUÍDO EM  
UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**Fernanda Soares Aurélio**

**Santa Maria, RS, Brasil  
2009**

**RUÍDO EM  
UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL**

**por**

**Fernanda Soares Aurélio**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, Área de Concentração em Audiologia, da Universidade Federal da Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**

**Orientadora: Prof<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Tania Maria Tochetto**

**Santa Maria, RS, Brasil**

**2009**

Aurélio, Fernanda Soares

A927r

Ruído em Unidade de Terapia Intensiva neonatal / por  
Fernanda Soares Aurélio ; orientador Tânia Maria Tochetto. -  
Santa Maria, 2009.

118 f. ; il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Santa  
Maria, Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-  
Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, RS, 2009.

1. Ruído 2. Recém-nascido 3. Medição de ruído 4.  
Neonatologia I. Tochetto, Tânia Maria, orient. II. Título

CDU: 616.28-008.12

Ficha catalográfica elaborada por  
Luiz Marchiotti Fernandes – CRB 10/1160  
Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Rurais/UFSM

**Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação  
Humana**

A Comissão Examinadora, abaixo assinada,  
aprova a Dissertação de Mestrado

**RUÍDO EM  
UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL**

elaborada por  
**Fernanda Soares Aurélio**

como requisito parcial para obtenção do grau de  
**Mestre em Distúrbios da Comunicação Humana**

**COMISSÃO EXAMINADORA:**

**Tania Maria Tochetto, Dr<sup>a</sup>. (UFSM)  
(Presidente/Orientadora)**

**Marisa Frasson de Azevedo, Dr<sup>a</sup>. (UNIFESP)**

**Angela Regina Maciel Weinmann, Dr<sup>a</sup>. (UFSM)**

Santa Maria, 5 de janeiro de 2009.

## DEDICATÓRIA

Por ser meu porto seguro, minha fonte constante de incentivo, que nos momentos de  
fraqueza e cansaço não me deixou esmorecer.

Por ser, acima de tudo, amigo e companheiro e por vivenciar cada minuto dessa  
conquista

Dedico este trabalho ao Ricardo, meu namorado.

## **AGRADECIMENTOS**

À Deus, por minha vida e por tudo que Ele tem me proporcionado até hoje.

À minha família, meu pilar de sustentação. Aos meus pais, Alda e Antonio, minha vó, Anair e meus irmãos, Izabel, Antônio Carlos e Cristiane que me acompanharam nesta conquista, me incentivaram e apoiaram incondicionalmente e compreenderam os momentos de ausência e afastamento em função deste meu objetivo.

À prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Tania Maria Tochetto, minha orientadora, que acreditou no meu potencial e confiou no meu trabalho, meu sincero reconhecimento e gratidão.

Às membros da banca, Dr<sup>a</sup> Angela Regina Maciel Weinmann e Dr<sup>a</sup> Marisa Frasson de Azevedo pelas considerações que vieram enriquecer muito este trabalho e pelos exemplos de profissionais que são.

À equipe da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal do Hospital Universitário de Santa Maria pela forma acolhedora com que me receberam e abriram seu espaço de trabalho pra que este trabalho fosse realizado. Meus sinceros agradecimentos!

À coordenação do Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, em especial a Prof<sup>a</sup> Marcia Keske-Soares por tornar tudo isso possível abrindo mão, muitas vezes, sua vida pessoal em prol deste nosso sonho. Muito Obrigada!

À Adriana Ribas que nesses dois anos me auxiliou, com muita paciência, dedicação e competência, em todos os momentos que precisei.

Aos Engenheiros em Segurança do Trabalho, José Carlos Lorentz Aita e Néverton Peixoto que nortearam o início deste trabalho propiciando a obtenção e tratamento dos dados corretamente. Muito Obrigada!

À Direção do Colégio Técnico Industrial de Santa Maria que autorizou o empréstimo do equipamento utilizado para realização da mensuração dos níveis sonoros.

Ao Técnico em Segurança do Trabalho Alexandre Augusto Benedetti que participou ativamente na coleta dos dados deste estudo, pela disponibilidade e prontidão na realização de sua tarefa.

Ao Técnico em Segurança do Trabalho Mateus de Paula Leiria que colaborou de maneira grandiosa com o esclarecimento de dúvidas e realização da análise dos níveis sonoros mensurados, dando o suporte necessário para a obtenção e interpretação dos resultados.

Às minhas colegas e, acima de tudo, AMIGAS Aline Lopes, Sinéia Neujahr, Gracielle Nazari, Giseane Conterno, Marcia Lima, Janaína Baesso e Shanna Lara Miglioranzi pelo apoio incondicional as quais, mesmo à distância, sempre me apoiaram e apostaram em mim. Obrigada pela amizade e pela confiança. AMO VOCÊS!

Aos sujeitos que participaram desta pesquisa, pela confiança, pelo carinho e principalmente pela colaboração, sem a qual não seria possível a realização de parte deste estudo.

À equipe da Acústica Amplivox a qual soube entender minhas ausências e supriram muito bem minha falta. Obrigada por me oportunizarem a conclusão desde objetivo.

À Sandra Izabel Messer e ao Dêmis Heemann que, em diferentes momentos, com muita competência e disponibilidade, contribuíram na confecção dos “abstracts”.

“Quero, um dia, dizer às pessoas que nada foi em vão...  
Que o amor existe, que vale a pena se doar às amizades e às pessoas, que a  
vida é bela sim e que eu sempre dei o melhor de mim... e que valeu a pena.”

Mário Quintana

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 3.1- Dosímetro modelo <i>Quest 400</i> .....	49
Figura 4.1- $L_{max}$ , $L_{min}$ e $L_{avg}$ de acordo com o dia, nos diferentes locais de coleta.....	60
Figura 4.2- Níveis médios de ruído registrados, de acordo com os turnos, durante os nove dias de mensuração nos diferentes locais de coleta .....	63
Figura 4.3- Níveis sonoros mensurados nos períodos mais e menos ruidosos, nos nove dias de medição em cada local de coleta .....	65
Figura 5.1- $L_{avg}$ mínimo e máximo, por turno, em cada local de coleta .....	89

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 5.1– Percepção dos profissionais, alunos e pais de recém-nascidos a respeito da existência e da intensidade do ruído na UTIN do HUSM.....	81
Tabela 5.2 - Percepção dos profissionais, alunos e pais de recém-nascidos sobre o seu comportamento na UTIN do HUSM.....	114
Tabela 5.3 - Percepção dos profissionais, alunos e pais de recém-nascidos sobre a possibilidade de alterações nos indivíduos expostos ao ruído existente na UTIN do HUSM.....	83

## LISTA DE REDUÇÕES

AAP	Academia Americana de Pediatria
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
ASHA	American Speech-Language Hearing Association
dB	Decibel ou decibels/decibéis
dB(A) ou dBA	Decibel ou decibels/decibéis para mensuração utilizando equipamento com circuito de ponderação ou escala “A”
EOAE	Emissões Otoacústicas Evocadas
GATANU	Grupo de Apoio a Triagem Auditiva Neonatal Universal
HCFMRP/USP	Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto/Universidade de São Paulo
Hz	Hertz
JCIH	Joint Committee on Infant Hearing
Lavg	Average Level (Nível Médio de Ruído)
$L_{eq}$	Nível de Pressão Equivalente (Ruído Médio Equivalente)
$L_{máx}$	Nível de Pressão Sonora Máxima
$L_{min}$	Nível de Pressão Sonora Mínima
$L_{peak}$	Pressão Acústica de Pico (Nível mais alto de pressão sonora instantâneo registrado)
MTL	Mudança Temporária de Limiar
NPS	Nível de Pressão Sonora
OMS	Organização Mundial da Saúde
PAIR	Perda Auditiva Induzida por Ruído
PEATE	Potencial Evocado Auditivo de Tronco Encefálico
RN	Recém-nascido

TAN	Triagem auditiva neonatal
TST	Técnico em Segurança do Trabalho
TWA	Time Weighted Average
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
UTIN	Unidade de Terapia Intensiva Neonatal
WHO	World Health Organization

## **LISTA DE ANEXOS**

ANEXO A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	112
ANEXO B – Certificados de Calibração .....	114
ANEXO C – Questionário.....	116

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	19
<b>2.1 Deficiência auditiva: Incidência e fatores de risco</b> .....	19
<b>2.2 Ruído: conceito básicos, características acústicas e físicas</b> .....	22
<b>2.3 Efeitos do ruído</b> .....	26
2.3.1 Efeito auditivo .....	27
2.3.2 Efeitos não auditivos .....	30
2.3.2.1 Efeitos não auditivos nos recém-nascidos .....	30
2.3.2.2 Efeitos não auditivos nos profissionais .....	32
2.3.2.3 Efeitos não auditivos nos pais .....	34
<b>2.4 Ruído em ambientes hospitalares e neonatais: considerações relevantes e pesquisas atuais</b> .....	34
2.4.1 Normas legais e técnicas sobre ruído em ambientes hospitalares e neonatais ...	34
2.4.2 Fontes e medidas de redução de ruído em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal .....	35
2.4.3 Mensuração do ruído em ambientes hospitalares em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal .....	40
<b>3 MÉTODOS</b> .....	47
<b>3.1 Delineamento da pesquisa</b> .....	47
<b>3.2 Aspectos bioéticos</b> .....	47
<b>3.3 Materiais e procedimentos</b> .....	48
<b>3.4 Análise dos dados</b> .....	51
<b>4 ARTIGO DE PESQUISA – MENSURAÇÃO DO RUÍDO EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL</b> .....	53
<b>4.1 Resumo</b> .....	53
<b>4.2 Abstract</b> .....	54

<b>4.3 Introdução</b> .....	55
<b>4.4 Material e Método</b> .....	56
<b>4.5 Resultados</b> .....	58
<b>4.6 Discussão</b> .....	66
<b>4.7 Conclusão</b> .....	69
<b>4.8 Referências bibliográficas</b> .....	70
<b>5 ARTIGO DE PESQUISA – RUÍDO EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL: MENSURAÇÃO E PERCEPÇÃO DE PROFISSIONAIS, ALUNOS E PAIS DE RECÉM-NASCIDOS</b> .....	74
<b>5.1 Resumo</b> .....	74
<b>5.2 Abstract</b> .....	76
<b>5.3 Introdução</b> .....	77
<b>5.4 Métodos</b> .....	78
<b>5.5 Resultados</b> .....	80
<b>5.6 Discussão</b> .....	90
<b>5.7 Conclusão</b> .....	94
<b>5.8 Referências bibliográficas</b> .....	95
<b>6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....	99
<b>ANEXOS</b> .....	113
Anexo A .....	113
Anexo B .....	115
Anexo C .....	117

## 1 INTRODUÇÃO

O ambiente superestimulante das Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) pode comprometer o processo de desenvolvimento e crescimento dos recém-nascidos (RN), devido ao fato destas crianças, em especial os prematuros, possuírem receptores sensoriais extremamente sensíveis. Além dos prejuízos causados nos RN, este ruído pode provocar, também, alterações fisiológicas e psicológicas nos pais que freqüentam este ambiente, bem como na equipe de profissionais.

Em unidades neonatais de alta complexidade os RN estão expostos a várias fontes de ruído ambiental e a riscos decorrentes do processo terapêutico que acrescidos da fragilidade biológica e longa permanência nessas unidades podem potencializar os riscos para a deficiência auditiva. Confirmando isto, o *Joint Committee on Infant Hearing* citou, em 2007, a permanência em UTIN por mais de cinco dias como um dos principais indicadores de risco para deficiência auditiva, a qual pode limitar e/ou dificultar, de modo significativo, a aquisição da linguagem e a produção da fala por parte da criança.

O ruído excessivo encontrado nas UTINs, conforme mencionado por Scochi *et al.* (2001), é decorrente de diversas fontes, tais como a circulação de pessoas na unidade e dos equipamentos de suporte à vida.

Segundo Lichtig (1990), a poluição sonora nas UTINs é permanente, com presença de ruídos em intensidades superiores a 100 dB, nefastos à cóclea humana. Se tais ruídos são prejudiciais ao adulto, que fica exposto a eles de 8 a 12 horas, são muito mais nocivos ao RN de alto risco, o qual permanece nesse ambiente ruidoso continuamente, durante vários dias ou até meses.

Além dos efeitos puramente auditivos, o ruído tem conseqüências fisiológicas, bem como um importante componente psicológico. De acordo com Tamez e Silva (1999) as respostas fisiológicas e comportamentais do RN ao ruído incluem: hipóxia; aumento da pressão intracraniana e da pressão sanguínea; apnéia; bradicardia; isolamento da interação social; alteração do estado de repouso e sono gerando fadiga, agitação, irritabilidade e choro; aumento do consumo do oxigênio e da freqüência cardíaca tendo como conseqüência o aumento do consumo calórico, logo ganho de peso lento.

Taffalla e Evans (1997) e Parente e Loureiro (2001) relataram que o nível de ruído contínuo e excessivo pode causar efeitos fisiológicos e psicológicos na equipe de atendimento médico, tais como pressão arterial alta, alteração no ritmo cardíaco e no tônus muscular, cefaléia, perda auditiva, confusão, baixo poder de concentração, e irritabilidade.

A partir disto, verifica-se que o ruído permanente em intensidade elevada presente nas UTINs prejudica tanto os RN quanto os profissionais expostos, que, submetidos a valores críticos de níveis de ruído, tem seu bem-estar físico e mental afetados.

Apesar das normas correntes e da comprovação dos efeitos nocivos do ruído, estudos como os de Kent *et al.* (2002), Oliveira; França; Mor (2003) e Ichisato (2004) têm registrado, tanto no ambiente neonatal quanto em incubadoras, níveis sonoros bem mais intensos que o aceitável.

A carência de conhecimento e conscientização, tanto por parte dos profissionais quanto dos pais dos RN, a respeito das conseqüências auditivas e não auditivas do ruído, pode implicar em um comportamento pouco silente, dificultando o controle e a eliminação desse agente na UTIN.

Sendo assim, surge a preocupação com a qualidade de vida das pessoas expostas ao ruído presente nas UTINs e, em especial, com os possíveis prejuízos auditivos causados neste público, principalmente nas crianças nascidas pré-termo e de alto risco.

Todos estes fatores somados à carência de estudos referentes à percepção das equipes atuantes na UTIN do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM) e dos familiares dos RN aí internados, a respeito do ruído existente neste ambiente e seus efeitos, bem como, a falta de conhecimento dos valores dos níveis de pressão sonora (NPS) existentes nesta UTIN, e a necessidade da implantação de futuros programas de diminuição de ruído neste local, justificam este estudo.

Assim sendo, o presente trabalho objetivou definir o nível de ruído existente na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM) e verificar a percepção das pessoas que freqüentam este ambiente, sobre o ruído aí existente.

Inicialmente, no segundo capítulo, apresenta-se uma revisão de literatura na qual é feito um breve relato a cerca da incidência e indicadores de risco para a deficiência auditiva, seguida por conceitos básicos e características do ruído. Neste

capítulo são descritos, ainda, os efeitos auditivos e não auditivos do ruído excessivo sobre os RNs, profissionais, alunos e pais de RNs. Para finalizar aborda-se as pesquisas que investigam o ruído existente em ambientes hospitalares, em especial, os neonatais.

Na metodologia são descritos o tipo de estudo, os aspectos bioéticos, os materiais e procedimentos utilizados na pesquisa e ainda os métodos utilizados para a análise dos dados.

O quarto capítulo consta de um artigo de pesquisa que buscou mensurar o nível de ruído existente na UTIN do HUSM, compará-lo com os valores recomendados pelas normas nacionais e internacionais, bem como, com os achados de outros estudos em ambientes hospitalares e neonatais. A partir das informações obtidas será possível avaliar a necessidade da adoção de medidas para reduzir o ruído existente neste ambiente. Este trabalho será enviado para apreciação e possível publicação na “Revista Brasileira de Otorrinolaringologia”.

O quinto e último capítulo é composto de um artigo de pesquisa que objetivou definir a percepção dos profissionais e alunos atuantes na mesma UTIN, bem como, dos pais dos RNs aí internados, sobre o ruído existente nessa unidade e comparar esses achados com a literatura e com os valores registrados na mensuração dos NPS existentes nessa unidade. Este estudo será enviado para análise e possível publicação no “Jornal de Pediatria”.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Deficiência auditiva: incidência e fatores de risco

A incidência de perda auditiva neurossensorial bilateral em RN saudáveis atinge cerca de um a três em cada mil nascidos vivos (ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA-AAP, 1999; DOWNS & YOSHINAGA-ITANO, 1999; MOELLER, 2000; COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2001; SIMONEK, 2001; KENNA, 2003) e cerca de dois a quatro em cada mil provenientes de UTIN (AAP, 1999; DOWNS & YOSHINAGA-ITANO, 1999; MOELLER, 2000; COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2001; KENNA, 2003). De acordo com Oliveira; Castro; Ribeiro (2002), essa incidência pode alcançar de 20 a 40 para cada mil nascidos vivos oriundos de UTIN.

Levando-se em consideração os casos de menor gravidade ou de perdas auditivas unilaterais a incidência fica em torno três a seis por mil RNs vivos (OLIVEIRA; CASTRO; RIBEIRO, 2002).

Dentre as doenças passíveis de triagem ao nascimento, a deficiência auditiva é a que apresenta maior prevalência (30:10.000), seguida do hipotireoidismo (2,5:10.000), anemia falciforme (2:10.000) e fenilcetonúria (1:10.000) (COMITÊ BRASILEIRO SOBRE PERDAS AUDITIVAS NA INFÂNCIA, 2001).

Estima-se que no Brasil três a quatro RN em cada mil nascem com deficiência auditiva, aumentando para dois a quatro em cada cem quando provenientes de UTIN. Cerca de 50 a 75% das deficiências auditivas são passíveis de identificação no berçário, por meio da triagem auditiva com o registro das Emissões Otoacústicas. Dos RN, sete a 12% possuem pelo menos um indicador de risco para deficiência auditiva. Aproximadamente de 2,5 a 5% desses neonatos são portadores de deficiência auditiva, moderada ou severa (INES, 1990).

Nesse país, o diagnóstico tem sido realizado por volta dos dois ou três anos de idade (RUGGIERI-MARONE; LICHTIG; MARONE, 2002). Para Simonek (2001) o diagnóstico se dá por volta dos quatro anos de idade devido à falta de informação e conscientização de profissionais que não levam em consideração a suspeita das mães ou casos de risco aparente e não solicitam exame.

De acordo com estimativas baseadas em dados do Rio de Janeiro, o diagnóstico da perda auditiva ocorre por volta dos cinco anos de idade (BRASIL, 2002).

Os indicadores de risco para deficiência auditiva publicados pelo *Joint Committee Infant Hearing* (JCIH) em 1994 e revisados em 2000, para RNs (do nascimento aos 28 dias) englobam: história familiar de deficiência auditiva na infância; sinais ou síndromes associadas à deficiência auditiva condutiva ou neurossensorial; anomalias crânio-faciais, incluindo anormalidades morfológicas do pavilhão auricular e conduto auditivo externo; infecções intra-uterinas (citomegalovírus, rubéola, toxoplasmose, sífilis e herpes); permanência em UTIN por 48 horas ou mais; peso abaixo de 1500 g; hiperbilirrubinemia (em níveis que indiquem exsangüineotransfusão); medicação ototóxica por mais de 48 horas, incluindo os aminoglicosídeos, associados ou não com diuréticos de alça; meningite bacteriana; índice de apgar de zero a quatro no primeiro minuto ou zero a seis no quinto minuto; ventilação mecânica por mais de 48 horas (JCIH, 2000).

No mesmo documento constam os indicadores de risco para crianças de 29 dias a dois anos de idade, os quais incluem: preocupação/suspeita dos pais com relação ao desenvolvimento da fala, linguagem ou audição; meningite bacteriana e outras infecções associadas à perda auditiva neurossensorial; traumatismo crânio-encefálico acompanhado de perda de consciência ou fratura de crânio; estigmas ou sinais de síndromes associadas a perdas auditivas condutivas e/ou neurossensoriais; exposição a medicamentos ototóxicos; otite média de repetição/persistente, com efusão por pelo menos três meses.

Azevedo (1997) propôs que fossem incluídos mais quatro fatores de risco: exposição dos RN a ruídos na incubadora por mais de sete dias, uso de drogas/álcool pela mãe, hemorragia ventricular e convulsões neonatais.

Fausti *et al.* (2005) defendem que os efeitos das drogas ototóxicas podem ser potencializados pela exposição concomitante a sons excessivamente intensos.

O JCIH, em documento recentemente revisado, incluiu aos indicadores de risco já mencionados: permanência em UTIN por cinco dias ou mais; necessidade de oxigenação extracorpórea; síndromes associadas com perda auditiva progressiva ou de início tardio como neurofibromatose, osteopetrose e Síndrome de Usher, ou presença de outras síndromes freqüentemente encontradas como Waardenburg, Alport, Pendred, e Jervell e Lange-Nielson; desordens

neurodegenerativas, como síndrome de Hunter, ou neuropatias sensório-motoras, como Ataxia de Friedreich e síndrome de Charcot-Marie-Tooth; quimioterapia (JCIH, 2007).

A prematuridade em si não é apontada como indicador de risco para a deficiência auditiva (ASHA, 2000). No entanto os RNs pré-termo estão expostos a 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).

De acordo com Kent *et al.* (2002), em análise microscópica da cóclea as células ciliadas estão presentes em bebês a termo e prematuros, mas ainda em processo de diferenciação, porém, salientam que a mielinização do nervo auditivo está incompleta, pois no RN este processo é progressivo e contínuo depois do nascimento.

A deficiência auditiva infantil compromete de forma definitiva a aquisição da linguagem e a evolução social, emocional e acadêmica do indivíduo. Considerando que os três primeiros anos de vida são os mais importantes para a aprendizagem da fala (OLIVEIRA; CASTRO; RIBEIRO, 2002) faz-se necessária a implementação de programas de Triagem Auditiva Neonatal (TAN), a fim de identificar precocemente a deficiência auditiva e potencializar o desenvolvimento lingüístico dessas crianças.

A TAN é um procedimento rápido, simples e de fácil aplicação que visa identificar aquelas crianças que têm alta probabilidade de apresentar deficiência auditiva e necessitam de diagnóstico completo (RIBEIRO, 2001; AZEVEDO, 2004).

Este método é recomendado para todas as crianças, a fim de que as perdas auditivas congênitas (aproximadamente 50% dos casos) também sejam diagnosticadas precocemente e recebam a intervenção necessária (GATANU, 2008).

Em estudo de Chapchap e Segre (2001) a perda auditiva foi confirmada em dez crianças (2,3/1.000 nascidos vivos), das quais três não tinham indicadores de risco para a deficiência auditiva.

Sabe-se que, com a identificação e a intervenção precoce, privilegiando os períodos críticos de maturação das funções biológicas do ser humano, é possível que o deficiente auditivo alcance um desempenho comunicativo muito próximo ao das crianças ouvintes (YOSHINAGA-ITANO *et al.*, 1998; GARCIA; ISAAC; OLIVEIRA, 2002; COLUNGA *et al.*, 2005).

No Brasil, os primeiros programas de TAN foram implantados em 1987, um no Hospital São Paulo (São Paulo, SP) outro no Hospital Universitário de Santa Maria (Santa Maria, RS). O procedimento utilizado em ambas as instituições foi a observação de respostas comportamentais (TOCHETTO & VIEIRA, 2006).

No ano seguinte, no Hospital Israelita Albert Einstein (São Paulo), teve início o primeiro programa de TAN que utilizou método eletrofisiológico (PEATE) e contou com fonoaudiólogo na equipe neonatal. Inicialmente atendia apenas os neonatos com indicadores de risco para surdez, mas gradualmente foi ampliado para todas as crianças da UTIN. A partir de 1999 a avaliação de EOAEs passou a ser utilizada (GATANU, 2008). Desde 1998, o Grupo de Apoio a Triagem Auditiva Neonatal Universal (GATANU) vem trabalhando pela universalização da TAN dentre outros temas (GATANU, 2008).

## **2.2 Ruído: conceitos básicos, características acústicas e físicas**

O ruído pode ser conceituado como sendo uma mescla de sons com frequências que não seguem lei precisa e que diferem entre si por valores imperceptíveis ao ouvido humano (TORREIRA, 1997), ou ainda, como sendo qualquer som que cause nas pessoas efeitos inesperados, afetando negativamente sua saúde (GARCIA, 2002).

Do ponto de vista físico, ruído é definido como um fenômeno acústico não periódico, sem componentes harmônicos definidos. É um som de grande complexidade, resultante da superposição desarmônica de sons advindos de várias fontes (FERNANDES, 2002), tornando-se assim inútil e desagradável (COSTA & KITAMURA, 1995).

Em função de sua variação no tempo, o ruído pode ser classificado como contínuo ou descontínuo. Entende-se como ruído contínuo aquele cuja variação do NPS encontra-se na faixa de  $\pm 3$ dB durante um período de medição. Oposto a isto, variações maiores que  $\pm 3$ dB em períodos curtos de observação são chamados de descontínuas, podendo ser subdivididas em ruído intermitente ou ruído de impacto.

O ruído intermitente é aquele cujo NPS cai bruscamente várias vezes ao nível do ambiente (ruído de fundo), com variações maiores que  $\pm 3$ dB, desde que o

tempo de ocorrência seja superior a 1 segundo. Pode ser fixo, quando alcança um nível superior fixo, ou variável, constituído por uma sucessão de níveis estáveis durante um período de medição. O ruído de impacto é aquele que consiste em um ou mais picos de energia acústica, de duração menor que um segundo em intervalos de ocorrência superiores a um segundo (ARAÚJO & REGAZZI, 2002).

Para mensurar o ruído de maneira precisa faz-se necessário a utilização de equipamentos medidores de pressão sonora. Os equipamentos mais conhecidos são o decibelímetro e o dosímetro. O medidor registra diretamente (na forma analógica ou digital) o NPS de um fenômeno acústico. O resultado é expresso em dB com uma pressão sonora de referência de  $2 \times 10^{-5}$  pascal. Eles são dotados de filtro de ponderação para frequências e circuitos de resposta (ARAÚJO & REGAZZI, 2002).

Os filtros, escalas ou circuitos de ponderação são utilizados para aproximarem a medição das características perceptíveis do ouvido humano e são classificados em A, B, C e D (ARAÚJO & REGAZZI, 2002; JANKOVITZ, 2008a).

O circuito ou escala A (dBA) é o que mais se aproxima das curvas de igual audibilidade para baixos NPS (GERGES, 2000; JANKOVITZ, 2008a) se aproximando mais ao que é perceptível ao ouvido humano (ROBERTSON; COOPER-PEEL; VOS, 1998; ROBERTSON *et al.* 1998, ARAÚJO & REGAZZI, 2002). É usada para NPS próximos a 50 dB (JANKOVITZ, 2008a).

O circuito ou escala B (dBB) sofre menos variação nas baixas frequências. Não apresenta atenuações entre 400 e 3000 Hz (ARAÚJO & REGAZZI, 2002). Aproxima-se das curvas de igual audibilidade para NPS médios, próximo de 75 dB (JANKOVITZ, 2008a).

O circuito ou escala C é utilizado para altos NPS, próximos a 100 dB (ARAÚJO & REGAZZI, 2002; JANKOVITZ, 2008a). É o mais adequado para o monitoramento de ruídos de impacto (ARAÚJO & REGAZZI, 2002).

O circuito ou escala D tem por objetivo medir e analisar NPS acima de 120 dB (TORREIRA, 1997; ARAÚJO & REGAZZI, 2002).

Os mais comuns e necessários em equipamentos de mensuração são os circuitos de ponderação A e C. O valor em dB deve vir seguido da letra correspondente ao circuito de ponderação utilizado - dB(A), dB(B), dB(C) (ARAÚJO & REGAZZI, 2002).

Já os circuitos de resposta podem ser classificados em: rápido (*fast*), lento

(*slow*) e impulso (*impulse*). O circuito de resposta rápida (125 ms) é usado para medir níveis de ruído que não oscilam muito rapidamente (ruídos contínuos) e para determinar valores extremos de ruídos intermitentes. O circuito de resposta lenta (1 seg.) é usado em situações de grande flutuação para facilitar a leitura. Expressa valores que tendem para a média e é o mais utilizado para monitoramento em ambiente de trabalho. O terceiro e último circuito, o impulsivo (35 ms), é usado para ruídos de impacto, pois apresenta maior velocidade de detecção (ARAÚJO & REGAZZI, 2002).

Os níveis de ruído contínuo ou intermitente devem ser medidos em decibéis (dB) com instrumento de nível de pressão sonora operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (*slow*) (BRASIL, 1978).

Os equipamentos de mensuração de NPS são classificados, por Araújo e Regazzi (2002), quanto às características de medição, em convencionais e integrados. Os primeiros medem o NPS em tempo muito reduzido, quase instantâneo (decibelímetro), enquanto os segundos são capazes de registrar os NPS num tempo maior e expressam o resultado, refletindo a integração dos diversos valores instantâneos medidos, ou seja, expressa a média dos níveis durante o tempo de medição (dosímetro).

O dosímetro é um monitor de exposição que acumula o ruído constante utilizando microfone interno. O sinal é acumulado em um condensador e, posteriormente, na memória. Este equipamento possui um sistema integrador capaz de transformar a informação binária armazenada (NPS e tempo) em um número que expresse a dose acumulada durante o tempo em que o equipamento está em funcionamento (ARAÚJO & REGAZZI, 2002).

Os dosímetros podem fornecer valores importantes como o  $L_{eq}$ , Average Level (Lavg), Time Weighted Average (TWA), valores máximos por intervalos ( $L_{max}$ ), curva de distribuição estatística do ruído, e calcular a projeção da dose, para a jornada de trabalho, ou seja, para o tempo de exposição a determinado NPS (ARAÚJO & REGAZZI, 2002).

O  $L_{eq}$  é a média dos níveis de energia equivalente ao NPS medido em dBA em um determinado tempo, o qual corresponde ao valor dos NPSs, associado a uma faixa de tempo específica equivalente à energia do ruído (ROBERTSON *et al.*, 1998), ou seja, corresponde à média da energia sonora integrada no tempo da medição (JANKOVITZ, 2008b). Do ponto de vista físico, o  $L_{eq}$  é a energia acústica a

que o trabalhador está realmente exposto (ARAÚJO & REGAZZI, 2002).

O TWA é a média ponderada no tempo dos NPS, onde o incremento de duplicidade de dose ( $q$ ) varia de acordo com o critério da norma utilizada, e pode ser considerado como o ruído característico de uma determinada atividade por um período de 8 horas.

Quanto maior a intensidade do estímulo maior é o risco de alteração permanente no limiar auditivo. Com base nisto foi estabelecido 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 ( $q=3$ ) e no Brasil o valor de referência é cinco ( $q=5$ ) (ARAÚJO & REGAZZI, 2002).

Para designar o TWA baseado na taxa de duplicidade de dose  $q=3$  é utilizado o  $L_{eq}$ , e para designar o TWA baseado na taxa de duplicidade de dose  $q=5$  é empregado o  $L_{avg}$ .

A norma regulamentadora NR-15, estabelece em seu Anexo N° 1, os Limites de Tolerância para ruído contínuo ou intermitente. Estes limites são definidos tomando como critério de referência uma dose de 100% para uma jornada de 8 horas sob ruído de 85 dB, com incremento de duplicação de dose de 5 dB ( $q=5$ ), medidos no circuito de resposta lenta e curva de ponderação A (BRASIL, 1978).

O também chamado fator duplicativo é o incremento, em dB, para o qual a dose dobra de valor, segundo critérios legais normalizados. Por exemplo: Segundo OSHA 100% de dose significa que o indivíduo esteve exposto a um nível médio equivalente de 90dB durante oito horas contínuas. O fator duplicativo é 5dB, ou seja, caso o Nível Sonoro Contínuo Equivalente passe a 95dB a dose passará a 200%. No entanto se este Nível passar a 85dB teremos uma dose de 50% (HANS, 2001).

Quando o incremento de duplicidade de dose é igual a três ( $q=3$ ) o TWA é igual ao  $L_{eq}$  (ARAÚJO & REGAZZI, 2002).

O TWA pode ser considerado como o ruído característico de uma determinada atividade por um período de 8 horas.

### 2.3 Efeitos do ruído

Davis (1948) e Jansen (1969) apontaram os efeitos nocivos do ruído sobre o sistema auditivo e outros órgãos, aparelhos e funções do organismo, salientando as preocupações e esforços na eliminação e/ou controle desse agente.

Segundo Mendes (1980); Okamoto e Santos (1996); Seligman (1997) o ruído pode provocar alterações em todos os sistemas e órgãos do organismo.

O ruído pode perturbar o trabalho, o descanso, o sono, e a comunicação dos seres humanos. Além disso, pode prejudicar a audição e provocar reações psicológicas e fisiológicas (FIORINI *et al.*, 1991).

Os elevados NPS podem desencadear efeitos fisiológicos como aumento na pressão arterial, alterações no ritmo cardíaco, vasoconstrição periférica, dilatação das pupilas e aumento na secreção de adrenalina (MCLAUGHLIN *et al.*, 1996).

Os efeitos psicológicos relacionados a níveis elevados de ruído podem causar distúrbios comportamentais. O nível de dano está atrelado à natureza do som, sua significância, ou se o mesmo pode ser controlado e esperado (KAM; KAM; THOMPSON, 1994; CLARK, 1996; FONTAINE, 1996; HAZINSKI, 1999).

Em vigília, o ruído de até 50 dB(A) pode ser perturbador, mas ainda é aceitável. A partir de 55 dB(A) provoca estresse leve. O estresse degradativo do organismo começa a cerca de 65 dB(A) com desequilíbrio bioquímico, aumentando o risco de enfarte do miocárdio, derrame cerebral, infecções, osteoporose, dentre outros. Provavelmente, a 80 dB(A) já ocorre liberação de endorfina no organismo, provocando prazer e completando o quadro de dependência. Em torno de 100 dB(A) pode haver perda imediata da audição. Além disso, o ruído é um dos perturbadores mais importantes do ritmo do sono. Distúrbios do ritmo do sono produzem sérios efeitos na saúde mental (PIMENTEL-SOUZA, 2008).

Tendo em vista que também nos hospitais o desenvolvimento tecnológico, trouxe como consequência níveis de ruído potencialmente nocivos, surge uma crescente preocupação principalmente com os RN internados em UTI (KAM; KAM; THOMPSON, 1994; FERNANDEZ & CRUZ, 2006)

No ambiente hospitalar o avanço e a sofisticação necessários para uma assistência de qualidade geram altos NPS tornando esse ambiente perturbador, contribuindo para o desenvolvimento de alterações fisiopatológicas tanto nos

pacientes como nos profissionais presentes (PEREIRA *et al.*, 2003). Esse ambiente pode até ser percebido como relativamente calmo para o adulto, mas não para o prematuro (SILVA, 2007).

Nos RN pré-termo todos os efeitos causados pelo ruído são agravados, principalmente, pela imaturidade do cérebro para processar e registrar as informações sensoriais, sendo extremamente sensível e incapaz de selecionar os estímulos recebidos devido à falta de controles inibitórios (MARRESE, 1996).

Mudanças nas respostas fisiológicas, comportamentais e/ou psicológicas em RN foram relatadas por Long *et al.* (1980), Mitchel (1984), Jurkovicová e Ághová (1989), Kam; Kam; Thompson (1994), Clark (1996), Consentino e Malerba (1996), Fontaine (1996), Hazinski (1999), Tamez e Silva (1999), Carvalho (2000), entre outros.

A equipe de profissionais também é prejudicada pela exposição a níveis de ruído contínuo e excessivo, acarretando efeitos fisiológicos e psicológicos neste grupo (TAFFALLA & EVANS, 1997; PARENTE & LOUREIRO, 2001).

No aspecto da Segurança do Trabalho o hospital é considerado um ambiente de risco profissional por abrigar uma série de agentes físicos, químicos, biológicos, entre outros, que podem vir a ser nocivos quando não controlados. Dentre os fatores de risco do trabalho da enfermagem nos hospitais encontra-se a exposição a ruído, sendo este classificado como risco físico (GONÇALVES *et al.*, 2001).

### 2.3.1 Efeitos auditivos

Kwitko e Pezzi (1990), afirmaram que as alterações fisiopatológicas causadas pelo ruído na audição parecem estar relacionadas, inicialmente, à diminuição de oxigênio intracelular das células ciliadas do órgão de Corti, pela vasoconstrição subsequente ao contato com o ruído. Após, o edema leva à completa separação do epitélio sensorial (células ciliadas internas e externas, células de Deiter e Hansen) da membrana basilar e, finalmente, ocorre perda dos estereocílios.

O desenvolvimento auditivo segue etapas graduais de complexidade e inicia já na vida intra-uterina. Sendo assim, para que uma criança adquira a linguagem e

desenvolva a fala, deve ser capaz de detectar um som, prestar atenção a este, discriminá-lo, localizá-lo, memorizá-lo, reconhecê-lo e finalmente compreendê-lo (NÓBREGA, 1994). Qualquer destas etapas e principalmente as iniciais são de grande importância para que todo o processo se complete (PÁDUA *et al.*, 2005).

Em 1995, Henderson e Hamernik salientaram que o processo patológico evolui até destruir as células sensoriais, neurais, de sustentação e alterar o suprimento vascular.

As alterações supracitadas devido à exposição a ruídos de forte intensidade podem resultar numa perda auditiva temporária ou permanente (JERGER & JERGER, 1989).

A perda auditiva temporária ou mudança temporária de limiar (MTL) é causada pela exposição à ruído contínuo superior a 80 dB (STELLMAN & DAUM, 1975), ou exposição a níveis superiores a 85 dB por mais de oito horas (BRASIL, 1978; LICHTIG & MAKI, 1992) promovendo fadiga e não transmissão de respostas ao cérebro diminuindo a acuidade auditiva (SALIBA, 2004). Porém, os limiares auditivos retornam a normalidade após um período de silêncio, que normalmente é de 11 a 14 horas (SALIBA, 2004). Para Melnick (1999) é um efeito a curto prazo e se refere a elevação do limiar de audibilidade que se recupera gradualmente após a exposição ao ruído.

A perda auditiva permanente pode ocorrer de forma brusca, pela exposição de curta duração a um ruído intenso (trauma acústico) ou de forma lenta, pela exposição prolongada a ruídos ambientais de risco (PAIR) (JERGER & JERGER, 1989).

O trauma acústico ocorre frente a poucas exposições ou exposições únicas a níveis sonoros muito elevados. Neste caso os níveis sonoros que atingem as estruturas da orelha interna ultrapassam seus limites mecânicos produzindo freqüentemente uma destruição completa e lesão do órgão de corte (MELNICK, 1999).

A mudança permanente de limiar causada por exposição prolongada a altos NPS é denominada perda auditiva induzida por ruído (PAIR) e é definida como a diminuição auditiva devido à degeneração das células ciliadas pela exposição prolongada a altos NPS (SANTOS, 1996; SELIGMAN, 1997; FERREIRA, 1998), e se essa é sabidamente causada por ruído ocupacional, alguns chamam de perda auditiva induzida por ruído ocupacional (PAIRO) (SALIBA, 2004).

Jerger e Jerger (1989) e Kós e Kós (2003) classificam a PAIR como uma perda auditiva do tipo neurossensorial, simétrica, bilateral com curva audiométrica, normalmente, de configuração descendente.

Exposições repetidas a ruídos que produzem perdas auditivas temporárias podem gradualmente originar perdas auditivas permanentes (OLIVEIRA, 1994; SALIBA, 2004).

A susceptibilidade do indivíduo e a característica do ruído têm relação com a facilidade de adquirir perda auditiva (MENDES, 1980).

Os ruídos contínuos são menos traumatizantes do que os intermitentes. O mecanismo de proteção do ouvido é ativado assim que este recebe um som intenso. Sendo assim o primeiro impacto sonoro é sempre percebido para que este mecanismo seja acionado. Quando o ruído é contínuo o primeiro impacto sonoro é recebido sem proteção, mas o restante é atenuado. Com o ruído intermitente, todos os impactos sonoros são recebidos sem serem atenuados, já que entre um som e outro há tempo do mecanismo de proteção desativar-se (CÉZAR, s.d.).

Também há diferença quanto à sensibilidade do ouvido humano às diferentes frequências audíveis. O impacto sonoro atinge primeiro as células receptoras de sons agudos, que se situam na base da cóclea. Os sons graves são atenuados pelo reflexo acústico (CÉZAR, s.d.).

Para Morata e Santos (1996) a nocividade do ruído está relacionada com a frequência, o tempo de repouso acústico, a intensidade da pressão sonora, os anos efetivos de exposição e a suscetibilidade do indivíduo.

A suscetibilidade ao dano auditivo pode ser influenciada por doença, idade, fatores hereditários e exposição a outros agentes como drogas (RAMOS, 2001).

Sendo a idade uma variável determinante na magnitude dos danos causados pelo ruído, Almeida; Rezende; Vieira (1998) mencionam que a tolerância do RN aos efeitos auditivos e não auditivos do ruído pode ser inferior à do adulto. Conforme Tamez e Silva (1999), os RN prematuros são mais suscetíveis aos efeitos do ambiente que os RN a termo. Quanto menor a idade gestacional, maior o comprometimento, já que o desenvolvimento cerebral não está completo e aumenta o risco de maturação cerebral anormal.

A exposição ao ruído ambiental existente nas UTINs pode ocasionar dano coclear e alterar o crescimento e desenvolvimento normais, visto que as estruturas

auditivas imaturas podem ser mais suscetíveis ao dano pela combinação de ruído e outros fatores de risco (AAP, 1997).

A maior incidência de perda auditiva entre os prematuros está associada à combinação de drogas ototóxicas com níveis elevados de ruído (MALERBA, 1996; MARRESE, 1996). Glass (1999) corrobora tal idéia e menciona que somado a superestimulação ambiental e a imaturidade global do RN, o uso de medicamentos ototóxicos aumenta o risco de perda auditiva.

Ainda, os RN que necessitam do uso da incubadora estão expostos tanto ao ruído motor (ruído contínuo) quanto ao de sua manipulação (ruído de impacto) (RODARTE *et al.*, 2005).

Silva (2007) relata que RNs prematuros tem dificuldade de reagir ao estímulo auditivo durante a estada na UTI e após.

O JCIH (2007) aponta como um dos indicadores de risco para a deficiência auditiva a permanência em UTIN por um período de cinco dias ou mais.

Em hospitais de São Paulo, foram realizadas avaliações audiométricas nas equipes de enfermagem expostas a ruídos constantes em seus ambientes de trabalho (laboratórios clínicos, ambulatórios, pronto socorro, sala de cirurgia, UTI, entre outros). Os achados das avaliações desses trabalhadores foram comparados aos de outros não expostos a tais ruídos. O autor verificou que aproximadamente 50% dos funcionários expostos a estes ruídos apresentaram em maior ou menor grau perda auditiva superior a esperada (LEME, 2001).

### 2.3.2 Efeitos não auditivos

#### 2.3.2.1 Efeitos não auditivos nos RN

Além dos efeitos auditivos o ruído ocasiona mudanças significativas nas respostas fisiológicas, comportamentais e/ou psicológicas dos RNs expostos a ele.

Lehmann e Tamm (1956) citaram alterações no ritmo cardíaco e vasoconstrição periférica mesmo em nível de pressão sonora reduzida como 70 dB.

Outras alterações encontradas em RNs expostos a altos níveis de ruído são:

distúrbios nos padrões de sono (GADEKE *et al.*, 1969; TAMEZ & SILVA, 1999; CARVALHO, 2000), agitação, choro (LONG, 1980; MITCHEL, 1984; TAMEZ & SILVA, 1999), irritabilidade (TAMEZ & SILVA, 1999; CARVALHO, 2000) e fadiga (TAMEZ & SILVA, 1999). O ruído intenso pode também afetar a personalidade da criança e reduzir sua capacidade de enfrentamento (KAM; KAM; THOMPSON, 1994; CLARK, 1996; FONTAINE, 1996; HAZINSKI, 1999; CARVALHO, 2000)

Long *et al.* (1980) e Mitchel (1984) relataram ainda aumento nas freqüências cardíaca e respiratória, aumento na pressão intracraniana, freqüentemente precedida de hipoxemia, em RNs expostos a ruídos impulsivos de 70 a 75 dBA. A maioria destes ruídos são gerados durante os cuidados prestados ao RN. Em estudo de Jurkovicová e Ághová (1989), com RNs de baixo peso, também foram verificadas mudanças vegetativas (pressão sangüínea e freqüência cardíaca) desencadeadas por ruídos usuais existentes em UTINs. Silva (2007) também cita alteração na pressão intracraniana em RN expostos a ruído.

A exposição a altos NPS com aumento do consumo de oxigênio e da freqüência cardíaca, resulta no aumento do consumo calórico e conseqüente ganho de peso lento. O aumento da pressão intracraniana e da pressão sangüínea predispõe a hemorragia intraventricular nos prematuros (TAMEZ & SILVA, 1999).

Além do exposto, o ruído pode induzir a insônia a qual poderá consumir a energia necessária para o processo de cura por causa de sua relação com a imunossupressão, síntese inadequada de proteínas, confusão, irritabilidade, desorientação, falta de controle e ansiedade. A supressão do sono REM (Rapid Eye Movement - Movimento rápido dos olhos) e a psicose após tratamento em UTI podem estar associadas ao ruído (CORSER, 1996; FONTAINE, 1996; THOMAS, 1998; HAZINSKI, 1999). O efeito do ruído no estado de sono pode ser uma causa potencial de hipoxemia e fonte de morbidade neonatal (ALMEIDA; REZENDE; VIEIRA, 1998).

Ainda, o ruído pode comprometer o processo de cura aumentando a produção de somatotropina, hormônio adenocorticotrófico, catecolaminas, adrenalina, noradrenalina, taxa metabólica, além de outras alterações fisiológicas importantes (CLARK, 1996; FONTAINE, 1996; SMITH & BROWNE, 1996; HAZINSKI, 1999; TSIU *et al.* 1998)

Aos efeitos do ruído somam-se ainda à permanência em UTI por tempo prolongado, a separação mãe-bebê e a exposição a vários estímulos negativos

como a manipulação constante da equipe (CONSENTINO & MALERBA, 1996).

Além dos efeitos não auditivos citados são mencionados também a ocorrência de dessaturação (MIRANDA *et al.*, 1999; CARVALHO, 2000; SILVA, 2007), apnéia (TAMEZ & SILVA, 1999; CARVALHO, 2000; SILVA, 2007), bradicardia (TAMEZ & SILVA, 1999; CARVALHO, 2000), hipóxia, apagamento comportamental ou isolamento da interação social, redução global na resposta auditiva e no desenvolvimento (TAMEZ & SILVA, 1999) e possíveis efeitos neuroendócrinos e imunológicos (SILVA, 2007), em RNs expostos a ruídos contínuos em UTIN.

Carvalho (2000) acrescenta ainda, em RNs expostos a ruídos entre 70-80dB, hipertensão, aumento do fluxo sanguíneo cerebral, alteração na função intelectual e estresse.

Levy; Woolston; Browne (2003) ressaltam que os RNs pré-termo e de muito baixo peso, devido à imaturidade neurológica e instabilidade fisiológica, são significativamente mais vulneráveis à presença do ruído ambiente, conduzindo a prejuízo neurológico e de organização.

### 2.3.2.2 Efeitos não auditivos nos profissionais

Além dos efeitos causados nos RN, adultos submetidos a ruídos de 65 dBA podem sofrer um aumento nos níveis plasmáticos de corticosteróides e na excreção urinária de adrenalina e noradrenalina (KAM; KAM; THOMPSON, 1994; FONTAINE, 1996; MCLAUGHLIN; MCLAUGHLIN; ELLIOTT, 1996).

Sintomas de distúrbios vestibulares como vertigens, acompanhadas ou não por náuseas, vômitos e suores frios, dificuldades no equilíbrio e na marcha, nistagmos, desmaios, e dilatação de pupilas durante ou após a exposição ao ruído são descritos por Seligman (1997).

São atribuídas ainda como conseqüências provenientes da exposição a altos níveis de ruído, na equipe de profissionais: hipertensão arterial (TAFFALLA & EVANS, 1997; PARENTE & LOUREIRO, 2001; SILVA, 2007), alteração no ritmo cardíaco e no tônus muscular, cefaléia, perda auditiva, confusão, baixo poder de concentração, irritabilidade (TAFFALLA & EVANS, 1997; PARENTE & LOUREIRO,

2001), ansiedade (WHO, 1999a; TOPF, 2000) e estresse (WHO, 1999a; TOPF, 2000; SILVA, 2007).

São acrescentadas a estas, náuseas, instabilidade, mudanças de humor, aumentando os conflitos sociais, bem como desordens psiquiátricas gerais como neuroses, psicoses e histeria (WHO, 1999a).

Seligman (1997) menciona que ruídos escutados durante o dia podem atrapalhar o sono horas após. Medeiros (1999) acrescenta que por este fato o ruído vai agir indiretamente no dia-a-dia do trabalhador. Segundo esse autor é incontestável a importância de uma noite “bem dormida”, para o bom desempenho do indivíduo em suas atividades, principalmente as que exijam concentração e habilidade, refletindo num melhor rendimento no seu trabalho e na sua vida social. Silva (2007) concorda com o autor citado ao mencionar as alterações no sono como um dos fatores causados pelo ruído na equipe de profissionais atuantes em UTINs.

Por ser um som indesejável o ruído pode irritar e, conseqüentemente, diminuir a capacidade de concentração, afetando o desempenho na habilidade de realizar algumas tarefas (MEDEIROS, 1999; TOPF, 2000). Sendo assim, profissionais que utilizam habilidades manuais, por exemplo, podem ser muito prejudicados, pois estando sua capacidade diminuída, aumenta a probabilidade de erros e acidentes ocupacionais, e compromete a execução de tarefas que exijam atenção e concentração (MEDEIROS, 1999).

De acordo com Thomas e Martin (2000), o ruído na UTIN interfere na comunicação dos profissionais e na realização do trabalho da equipe.

A exposição a altos NPS é um risco ocupacional que pode interferir na saúde e no desempenho do profissional da saúde. Sustentam também que a exposição ao ruído ocupacional tem impacto negativo sobre a pressão arterial e sobre a satisfação com o trabalho no decorrer do tempo, especialmente entre trabalhadores que exercem tarefas complexas (SAMUEL; YITZHAK; PAUL, 2001; SILVA, 2007).

Para Lally (2001) alguns profissionais parecem habituados a NPS intensos em hospitais, especialmente em UTIs.

Alguns autores defendem que os profissionais da saúde devem ser protegidos desse risco ambiental adverso, que pode comprometer seu desempenho e contribuir para eventos indesejáveis no cuidado dos pacientes (CARVALHO; PEDREIRA; AGUIAR, 2005).

A todos esses efeitos Silva (2007) acrescenta ainda fadiga e aumento do nível de colesterol, além de alterações na comunicação e dificuldade de manter a atenção.

#### 2.3.2.3 Efeitos não auditivos nos pais

Para Silva (2007) a exposição ao ruído existente nas UTINs pode causar estresse fisiológico e comportamental, e sobrecarga sensorial nos pais dos RNs. Além disso, dificulta a interação deles com o RN.

### **2.4 Ruído em ambiente hospitalar e neonatal: considerações relevantes e pesquisas atuais**

#### 2.4.1 Normas legais e técnicas sobre ruído em ambientes hospitalares e neonatais

Desde 1974 a *United States Environmental Protection Agency* preconiza que os níveis de ruído em hospitais não devem exceder 45 dB durante o dia e 35 dB durante a noite.

A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT, 1987, 1999) NBR 10152/1987 concorda ao sugerir 35 a 45 dB(A) como níveis aceitáveis para diferentes ambientes hospitalares, sendo o primeiro o nível desejável e o segundo o limite aceitável.

A Academia Americana de Pediatria (AAP, 1997) indica que a quantidade de ruído ambiental em UTINs não deve exceder 45 dBA.

A Organização Mundial da Saúde (OMS) recomenda  $L_{eq}$  de 30 dBA e  $L_{max}$  de 40 dBA para ambientes internos hospitalares. Visto que os pacientes têm menor capacidade de lidar com o estresse, é ressaltado que o nível não deveria exceder 35 dBA. Para o período noturno é prevista uma redução de pressão sonora de cerca de 5 a 10 dB (WHO, 1999b).

Conforme o Committee to Establish Recommended Standards for Newborn ICU Design (2006), o ruído contínuo, medido por um dosímetro, não deve exceder  $L_{eq}$  (hora) de 45 dB(A),  $L_{10}$  (hora) - nível de som que é excedido 10% do tempo durante o mais longo intervalo de medição - de 50 dB(A) e  $L_{max}$  (1 seg) de 65 dB(A), todos medidos em escala lenta.

No Brasil, de acordo com a ABNT (1997) o máximo Nível de Pressão Sonora (NPS) permitido para a incubadora em funcionamento é 60 dB e não deve ultrapassar 80 dB, quando o alarme estiver soando.

No país, conforme Rodarte *et al.* (2005), somente na década de 90 é que tiveram início os estudos direcionados à questão do ruído em ambiente neonatal, especificamente em incubadoras. Nessa ocasião, não havia legislação que determinasse o nível de ruído permitido nas incubadoras.

Com base na busca executada nas bases de dados científicas e operacionais brasileiras, não foi encontrada referência quanto às normas específicas para unidades neonatais no Brasil.

#### 2.4.2 Fontes e medidas de redução de ruído em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal

Em 1992, Lichtig e Maki ao mensurarem o ruído existente dentro das incubadoras verificaram que a média do nível de ruído interno foi maior durante a medição das incubadoras fechadas, comparada a média do nível de ruído medido com as cúpulas abertas.

Outros resultados obtidos no mesmo estudo sugeriram que os ruídos de frequências graves atingem diretamente o ouvido do RN que se encontra dentro da incubadora. Isto significa que ruídos como os que são produzidos por geradores, sistema de controle de climatização e ar condicionado não são isolados acusticamente pela cúpula de acrílico. Para os ruídos mais agudos, a cúpula acrílica isola-os parcialmente, sendo que nesta faixa de frequência encontram-se a conversação humana, o rádio comunicador, rádio comum e alarmes em geral.

Elander e Hellstrom (1995) mencionaram que grande parte dos sons perturbadores foram provenientes de equipamentos de suporte a vida, como

ventiladores e bombas de infusão, porém níveis de ruído em torno de 70 dB foram observados mediante risadas de funcionários, conversas e falta de cuidado ao abrir e fechar portas.

Segundo Hale (1996), Santchez (1996), e Veit (1999) a principal fonte do ruído provém dos profissionais e dos estudantes da área da saúde, devido à falta de conscientização da potencialidade dos riscos físicos, fisiológicos e psicológicos ligados à poluição sonora. Para esses autores as conversas da equipe são mais perturbadoras do que os ruídos dos equipamentos.

Para Consentino e Malerba (1996) os ruídos nas UTINs podem alcançar níveis de até 85dB, incluindo alarmes dos equipamentos, movimento de um aparelho grande, sons de telefone, arrastar de cadeiras, elevado tom de vozes durante a admissão do RN, troca e passagem de plantões.

Marziale e Carvalho (1998) verificaram a predominância do ruído no período diurno e defenderam que tal ruído era decorrente da maior circulação de pacientes, familiares e funcionários neste turno; reformas ou manutenção de setores dos hospitais; movimentação nos arredores do prédio e aumento do ruído causado por máquinas operatrizes, grande fluxo de veículos e ambulâncias. Os autores ressaltaram ainda, que no período diurno o telefone toca um número maior de vezes.

Conforme Scochi *et al.* (2001), os altos NPS encontrados nas UTINs são decorrentes de diferentes fontes como a circulação de pessoas na unidade e dos equipamentos de suporte à vida, como respiradores mecânicos, berços aquecidos, bombas de infusão, monitores cardiorespiratórios e de temperatura cutânea, incubadoras, vozes, alarmes, rádios, dentre outros.

Chang, Lin, Lin (2001) ao investigarem as fontes de ruído na UTIN de um Hospital Universitário do sudeste de Taiwan, constataram que 86% dos picos de ruído em 24 horas estavam entre 65 e 74 dBA e 90% estavam relacionado ao comportamento humano, sendo a fonte mais ruidosa o transporte do berço aquecido e a mais freqüente a conversação entre os profissionais da unidade.

Estudos de Chen e Chang (2001) mostraram que apenas 21% do ruído existente na UTIN vinham do toque de alarmes dos equipamentos e do ruído do motor das incubadoras. Cerca de 79% do ruído era proveniente da abertura e fechamento da portinhola da incubadora, conversação entre a equipe, intervenção da enfermagem e atividade humana.

Na pesquisa de Holsbach; De Conto; Godoy (2001) as principais fontes de

ruído, além dos alarmes dos equipamentos e ar condicionado, foram as manipulações de objetos, arrastar de cadeiras, batidas de portas e conversas. Os autores referiram que os alarmes são utilizados no nível máximo devido às conversas, distâncias dos leitos aos postos de observação em UTIs e demais ruídos.

Kent *et al.* (2002) citou outras fontes de ruído além das mencionadas, a saber: telefone, realização de procedimentos de emergência, período de visitas médicas e de familiares, trocas de turnos (passagem de plantão), manuseio da incubadora, limpeza da unidade, circulação de equipamentos de exames e abrir e fechar as portas das unidades.

Para Rodarte; Scochi; Santos (2003) os elevados NPS no ambiente das UTIs são resultantes, em sua maioria, do processo terapêutico, compreendendo os recursos humanos, físicos e tecnológicos. Às fontes de ruído já referidas eles somam os equipamentos de apoio ao diagnóstico.

Ichisato (2004) ratificou que as fontes que contribuíram para a ocorrência dos mais intensos NPS em pesquisa realizada na UTIN do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto foram: número de pessoas, tonalidade de voz das conversas, presença de alarmes estridentes, manipulação não cuidadosa no fechamento de armário, gavetas, tampas de lixo, portas e alto fluxo da água na torneira do lavabo além das quedas de objetos.

Em estudo realizado por Carvalho; Pedreira; Aguiar (2005), o ruído mais significativo foi produzido principalmente pelos funcionários, e não pelos equipamentos.

Com relação ao ruído produzido pelos equipamentos foram obtidos os seguintes resultados: ventilador mecânico 60-65 dBA; alarme do ventilador mecânico 70-85 dBA; alarme da bomba de infusão 65-75 dBA; alarme da oximetria de pulso 60-75 dBA; monitor cardíaco (ECG) 50-55 dBA; sistema de aspiração endotraqueal 50-60 dBA.

Zamberlan (2006), também no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, verificou que os maiores  $L_{max}$  foram registrados ao abrir e fechar a tampa da lixeira (77,2 dBA) seguida da fonte de abrir e fechar a porta de correr de uma das salas da unidade com a porta da enfermaria aberta (74,9 dBA). No mesmo estudo valores inferiores a 50 dB foram encontrados somente quando o ar condicionado estava desligado, as lâmpadas acessas ou não (49,3dB), sem

circulação da equipe e familiares e alarmes dos equipamentos desativados. O ar condicionado acrescentou 3,5 dBA, independente de estar ou não ligada a lâmpada (52,8 dB).

Outras fontes citadas por Ichisato (2004) e Zamberlan (2006) foi o alarme de pulso e a torneira da pia aberta.

De acordo com Fernández e Cruz (2006), os RNs na incubadora estão permanentemente expostos a um nível de ruído entre 50 e 90 dB. O ruído de vozes, alarmes de monitores, rádios, bombas de infusão e abertura e fechamento das portinholas das incubadoras podem gerar aumento de ruídos resultando em sons próximos a 120 dB.

No estudo de Kakehashi *et al.* (2007), as principais fontes de ruído foram os alarme dos ventiladores, dos oxímetros, conversa entre profissionais e pais e outros.

Lichitig e Maki (1992), Consentino e Malerba (1996) defendem que é necessário a redução dos ruídos existentes nas UTINs. Com esta finalidade citam alguns cuidados: diminuir o volume das vozes, monitores, alarmes e telefones; responder rapidamente a alarmes; limitar o uso de rádio nesse ambiente; manipular a incubadora com cuidado; evitar apoiar objetos e golpear dedos sobre a superfície da incubadora e evitar acúmulo de água nas tubulações de gases.

A estes cuidados são acrescentados ainda: escolher equipamentos menos ruidosos; pressionar delicadamente os fechos das portinholas, tanto para abri-las como para fechá-las, soltando os pinos dos fechos depois de fechados (para evitar o "click" dos fechos); transferir telefones, rádios e outros equipamentos ruidosos para uma sala próxima a UTIN; forrar com espumas as portas inferiores do gabinete; substituir cestas de lixo metálicas por de plástico para evitar batidas ruidosas; diminuir a geração de sons de baixa frequência, como ventiladores e ar condicionado, pois a capacidade de isolamento da tampa acrílica é zero para estas frequências (LICHITIG & MAKI, 1992).

Para Cmiel *et al.* (2004), é importante enfatizar a necessidade da realização de ajustes nos alarmes dos equipamentos de acordo com a idade e condições físicas da criança a fim de prevenir ruídos desnecessários. Tanto para a recuperação das crianças quanto para a proteção dos profissionais contra os efeitos nocivos dos elevados níveis de ruído, é necessário estabelecer programa para redução dos elevados níveis sonoros. Existem evidências de que a educação da equipe de saúde e o ajuste de comportamento são essenciais para a redução dos ruídos.

Conforme Carvalho; Pedreira; Aguiar (2005) é necessário promover ajustes arquitetônicos na UTI, com o uso de piso, teto e paredes que absorvam o ruído, divisões entre os leitos nas unidades maiores, e instalação de vedações de borracha nas portas e janelas. Além disso, é importante avaliar os níveis de ruído antes da aquisição dos equipamentos e implementar um programa de educação contínua para os profissionais que trabalham nesta unidade.

Esse programa deve visar, além dos cuidados citados por Consentino e Malerba (1996), mudanças no comportamento, tais como evitar falar em voz alta ao lado do leito ou em áreas próximas aos pacientes, usar calçados adequados, designar áreas específicas para discussões clínicas. Deve também enfatizar ajustes comportamentais adicionais para controlar o volume de televisores, campainhas, entre outros. As portas dos quartos dos pacientes devem permanecer fechadas.

Consentino e Malerba (1996) e Carvalho; Pedreira; Aguiar (2005) concordam ao defender que se faz necessário sinalizar que a UTIN é uma área de silêncio e implementar horários de silêncio, nos quais se deve reduzir ou desligar os alarmes dos equipamentos, diminuir a rotina e os procedimentos.

Para os autores supracitados um programa de redução de ruídos requer a cooperação da equipe auxiliar, incluindo os funcionários da limpeza, técnicos de laboratório e técnicos de raio X. Os mesmos ratificam que é importante que os administradores hospitalares promovam programas educativos contínuos a fim de obter uma mudança cultural em todos os membros da equipe de saúde.

A partir dos resultados obtidos no estudo de Kakehashi *et al.* (2007) e considerando os efeitos deletérios do nível elevado de ruído sobre neonatos e equipe de saúde, foi constatada a necessidade de intervenções em algumas rotinas e na conduta dos profissionais e familiares a fim de reduzir o ruído existente no ambiente estudado.

As conversas entre os profissionais foram apontadas como as principais fontes de ruído no primeiro piso de uma UTI de Belo Horizonte. No segundo piso da mesma UTI os equipamentos internos e as visitas foram os principais causadores do ruído existente nesse ambiente. Em outro hospital da mesma cidade as principais fontes de ruído foram as conversas entre funcionários e equipamentos, sendo o principal o ar condicionado. Os autores concluíram que a maior parte dos ruídos nas UTI dos dois hospitais é causada por fatores que podem ser atenuados por pequenas mudanças comportamentais no setor, tais como a diminuição da

conversa e o monitoramento das visitas. No que se refere ao ruído provocado pela infra-estrutura, a substituição do ar condicionado é capaz de resolver os problemas detectados no hospital B (DINIZ; GOMES JÚNIOR; ARAÚJO, 2007).

Para Evans e Philbin (2000), um hospital pode criar toda uma nova UTIN, ou reformar completamente uma já existente e, ainda assim, não obter melhora no ambiente, se a cultura do ruído permanecer inalterada.

A fim de proteger RNs e profissionais, Carvalho (2000) recomenda para os primeiros o uso tampões de ouvido para RN, e Carvalho, Pedreira e Aguiar (2005) sugerem a realização de avaliações periódicas tanto dos níveis de ruído quanto da audição dos profissionais.

#### 2.4.3 Mensuração do ruído em ambientes hospitalares e Unidades de Terapia Intensiva Neonatal

Russo e Santos (1989) mencionaram que o ruído ambiental de uma UTI varia de 56 dB a 77 dB.

Estudo de Lichtig e Maki (1992) mostrou que, durante alguns cuidados prestados ao RN, são produzidos vários ruídos intensos de impacto, ou seja, picos de energia acústica inferior a um segundo de duração, como por exemplo, abrir e fechar as portinholas da incubadora (112 a 124,5 dB) e colocar objetos sobre a cúpula de acrílico (116 dB). Em relação ao ruído de manipulação, os mesmos autores obtiveram picos de 118 dB na elevação do leito e colchão da incubadora no modo cuidadoso e 122 dB de maneira brusca. Ao abaixá-los no modo brusco o pico foi de 120 dB.

Pesquisa de Parrado e Costa Filho (1992) investigou os níveis de ruído aos quais os RN de alto risco, que necessitavam de incubadora, estavam expostos. Em três maternidades foram encontrados níveis de ruído contínuo que variavam de 63 a 69 dB, de 59 a 69 dB e de 63 a 70 dB. O ruído mensurado durante a abertura das portinholas da incubadora foi de 82 a 91 dB, 76 a 88 dB e 91 a 94 dB. Durante o fechamento das portinholas das incubadoras foram registrados níveis de pressão sonora de 88 a 92 dB, 81 a 126 dB e 98 a 114 dB.

Os níveis de ruído registrados em UTINs da Áustria (BALOGH *ET al.* 1993), de Manitoba (Canadá) (TSIOU *et al.*, 1998) e de Valência (Espanha) (SANTOS *et al.* 1999) foram, respectivamente, de 60 a 65 dB, 68 dB e mais de 55 dB.

Barros (1998) referiu que nas incubadoras os níveis de ruído variam de 70 a 80 dB e em alguns momentos poderiam atingir até 130 a 140 dB, como por exemplo, ao fechar abruptamente a porta da incubadora, utilizar respiradores, aspiradores ou ainda quando a criança chora.

Gomes e Crivari (1998) pesquisaram os níveis de ruído de alguns equipamentos como capacete de oxigênio, lâmpadas de fototerapia, telefone e incubadora ligada. Os pesquisadores encontraram como resultados respectivamente: 87 dB, 80 dB, 74 dB e 62 dB.

Em estudo realizado com RNs prematuros e de baixo peso foi encontrado relação significativa entre os níveis de ruído ambiental e o peso do RN. Os níveis de ruído nas incubadoras com crianças menores são mais altos, pois lactentes pequenos têm menos gordura corporal e seus corpos não permitem reduzir a reverberação do som tanto quanto os maiores lactentes. Neste estudo foi verificado o efeito da espuma acústica sobre o nível de ruído dentro da incubadora. O pesquisador cobriu a incubadora com o protetor e todos os RNs foram acomodados em um ninho de espuma, sobre um travesseiro de gel, e em cada canto da incubadora foi colocada uma espuma acústica. Foi verificado que houve uma redução de 3,27 dB no nível de ruído dentro da incubadora, visto que a espuma absorvia o ruído, impedindo que este ricocheteasse dentro da incubadora, reduzindo o ruído no seu interior (JOHNSON, 2001).

Holsbach; De Conto; Godoy (2001) pesquisaram o nível de ruído em uma UTIN, uma UTI Pediátrica e duas UTIs Adultas da Irmandade Santa Casa de Misericórdia de Porto Alegre (RS), com a utilização de um decibelímetro com circuito de ponderação A e C e condição de resposta rápida (*Fast*). Foram realizadas duas medições por dia, uma em torno das 9h30min e a outra por volta das 16h. Os resultados nas quatro UTIs foram acima dos valores recomendados pela Norma Brasileira para Conforto Acústico Ambiental (NBR 10152). Tais resultados apontaram a necessidade da redução dos níveis de ruído, tendo em vista as interferências negativas causadas nos pacientes.

Em 2002, Kent *et al.* realizaram um estudo nas quatro enfermarias da UTIN do *Kingston General Hospital* (Canadá). Os pesquisadores analisaram o efeito das

atividades da equipe sobre o nível de ruído durante seis períodos de 12 horas (7 às 19 horas) e compararam os níveis de ruído mensurados, por um dosímetro, em pontos diferentes das enfermarias com aqueles medidos dentro de uma incubadora ocupada em quatro períodos de 24 horas. Verificaram que os níveis de ruído ambiental eram significativamente mais elevados nos quartos onde a atividade da equipe de funcionários era maior (59 dB). Comparando os níveis de ruído medidos nas salas e os mensurados dentro da incubadora, os autores constataram que a média dos níveis de ruído no interior da incubadora (61 dB) era significativamente mais elevado do que aquele medido fora (55 dB). Também foram encontrados picos de 120 dB de ruído.

Para Oliveira; França; Mor (2003), o uso do ar condicionado contribui para o aumento significativo do ruído. Existe um aumento de 17 dB, em média, no ruído ambiental da UTIN quando o ar condicionado encontra-se ligado. Os mesmos observaram que o nível de ruído fora da incubadora variou de 70 a 86 dB e durante a atuação da equipe encontrou-se valores de 80 a 86 dB. Dentro da incubadora durante a abertura e fechamento da portinhola foram encontrados valores de 88 a 90 dB.

A partir de um estudo realizado na UTI geral de adultos do Hospital São Paulo, entre outubro de 2001 e junho de 2002, totalizando 6000 minutos, foi obtido nível de pressão sonora equivalente ( $L_{eq}$ ) médio de 65,36 dBA, variando de 62,9 a 69,3 dB(A). Durante o período diurno (6 às 18hs) a média do  $L_{eq}$  foi de 65,23 dBA e para o período noturno, 63,89 dBA (18h às 6h). O  $L_{max}$  encontrado foi de 108,4 dBA e o  $L_{min}$  de 40 dBA (PEREIRA, *et al.*, 2003).

Rodarte *et al.* (2005) realizaram medições com o uso de um decibelímetro, durante a manipulação de 23 incubadoras, nos modos cuidadoso e brusco. As incubadoras foram divididas em quatro grupos (A, B, C e D). O grupo A foi composto por oito incubadoras com o período de uso de 15 a 16 anos e procedência nacional; o grupo B, por oito incubadoras nacionais com o período de uso entre 16 a 18 anos; o C foi formado por quatro incubadoras, sendo três de procedência estrangeira e uma nacional, com o período de uso entre quatro e cinco anos, e o grupo D, por três incubadoras, sendo duas estrangeiras e uma nacional, com o período de uso de quatro a seis anos. Em praticamente todas as situações de manipulação, tanto no modo cuidadoso como no brusco, o grupo B, composto por incubadoras mais antigas, apresentou NPS mais elevados. O grupo C, formado pelas incubadoras

com menos tempo de uso, foi o que demonstrou os menores NPS durante as diversas situações de manipulação. Os autores relataram que nos hospitais predomina o uso de incubadoras antigas e que detalhes técnicos nos equipamentos, como o uso de borrachas mais macias para amenizar o impacto do acrílico, de travas deslizantes ou giratórias para abrir e fechar as portinholas das incubadoras podem amenizar o ruído. No mesmo estudo foi observado que mesmo a manipulação cuidadosa do RN gera um intenso nível de ruído e que este quase sempre dobra ou triplica, podendo até mesmo quadruplicar quando a mesma atividade é realizada bruscamente.

O nível de ruído ambiental registrado em uma UTI pediátrica variou entre 60 a 70 dBA. Os níveis mais elevados foram identificados durante o dia, e eram decorrentes da atividade e comunicação dos profissionais e alunos atuantes neste ambiente. O ruído mais significativo produzido pelos equipamentos foi o gerado durante o acionamento de certos alarmes e durante a operação normal do ventilador mecânico, seguido pelo “bipe” dos monitores cardíacos. O pico de ruído ocorreu entre 10 horas da manhã e 4 horas da tarde. O posto de enfermagem e o corredor de acesso a esta UTI tiveram os níveis mais elevados (CARVALHO; PEDREIRA; AGUIAR, 2005).

Krueger *et al.* (2005) constataram que, em uma UTI movimentada dos Estados Unidos, tanto a intensidade total média equivalente de hora em hora, quanto a intensidade máxima estavam freqüentemente acima dos níveis sonoros recomendados. Além disso, determinados períodos do dia, tais como, 6 e 7 da manhã e das 10 ao meio-dia eram mais ruidosos.

Ichisato (2004) pesquisou o nível de ruído ambiental da UTIN do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (HCFMRP/USP), durante três semanas não consecutivas. O Equipamento utilizado foi um dosímetro da marca *Quest Technologies*, modelo *Quest 400*, ajustado com circuito de ponderação A, condição de resposta lenta (*slow*) e taxa de compensação  $q = 3\text{dB}$ . A intensidade do ruído variou de 48,6 dBA ( $L_{\text{min}}$ ) a 114,1 dB ( $L_{\text{peak}}$ ), sendo o menor e o maior  $L_{\text{eq}}$  compreendido entre 49,9dBA e 88,3dBA, respectivamente. A média de  $L_{\text{eq}}$  na primeira semana foi de 64 dBA, na segunda, de 62,5 dBA e na terceira de 63,2dBA. O  $L_{\text{max}}$  diário variou de 81,4 a 94,2 dBA, tendo registrado na primeira semana 92,5 dBA; na segunda, 89,9dBA e 94,2dBA na terceira. O menor e o maior  $L_{\text{peak}}$  foram de 105,7 e 114,1dBA, registrados no 13º e 2º dia de coleta,

respectivamente. O  $L_{\min}$  diário variou de 48,6 a 54,1 dBA, mostrando-se maior na primeira semana de coleta, quando comparada com as demais.

Com relação aos níveis mensurados de acordo com turnos nas três semanas de coleta, o menor e o maior  $L_{eq}$  foram obtidos na terceira semana, assumindo respectivamente os valores de 61,5 dBA e 64,8 dBA. Os  $L_{maxs}$  por turno estavam todos acima de 86 dBA, sendo o menor 86,5dBA obtido na manhã da terceira semana e o maior, 94,2 dBA, no turno da noite também na terceira semana. O menor e o maior  $L_{\min}$  foram 48,6 dBA e 53,4 dBA, e ocorreram no turno da noite da terceira semana e tarde da primeira, respectivamente.

No Hospital Público Universitário do Vale do Paraíba foi realizada uma pesquisa a fim de verificar os NPS captados no interior e exterior de seis incubadoras as 10, 16 e 22 horas, durante um minuto, em 11 dias consecutivos. Os resultados mostraram que em média o NPS ambiental foi 59,9 dBA, 62 dBA e 59,1 dBA nos turnos da manhã, tarde e noite, respectivamente, valores superiores aos preconizados para UTINs. O nível de ruído dentro da incubadora foi menor do que o nível de ruído ambiental. O valor médio do NPS dentro das incubadoras estava de acordo com o recomendado pelas normas (60 dB), embora em grande parte dos registros tenha estado muito próximo ou acima do limite recomendado (CORRÊA, 2005).

Estudo de Zamberlan (2006) mensurou o ruído existente na Unidade de Cuidados Intermediários Neonatal, no Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (HCFMRP/USP), no período de duas semanas consecutivas, utilizando um dosímetro *Quest 400*. Na primeira semana a coleta foi realizada no período diurno (7 às 19 horas) e na segunda no período noturno (19 às 7 horas). Foi encontrado nível médio de ruído na unidade de 60,8 dBA. A variabilidade, na semana, do  $L_{eq}$ ,  $L_{peak}$ ,  $L_{max}$  e  $L_{\min}$  foi de 20,8 dBA (51,8 a 72,6 dBA), 23,6 dBA (90,1 a 113,7 dBA), 42,8 dBA (52,1 a 90,9 dBA) e 1,4 dBA (50,7 a 52,1 dBA), respectivamente. O menor  $L_{eq}$  foi de 51,8 dBA e ocorreu na quarta-feira às 6h25min e o maior foi 76,2dBA, na segunda-feira às 00h52min. O  $L_{eq}$  por dia da semana foi maior (62,3 dBA) na terça-feira e menor (59,5 dBA) no sábado. O  $L_{max}$  por dia da semana variou de 52,1 a 90,9 dBA, obtidos na quarta às 12h26min e na segunda-feira às 8h48min, respectivamente. O  $L_{\min}$  os diário variou entre 50,7 dBA e 52,1 dBA, valores obtidos consecutivamente na terça-feira às 7h56min e na quarta-feira às 5h30min.

Pesquisa conduzida em 2007 na UTIN de um hospital de ensino que pertence a uma universidade pública do município de São Paulo foi utilizado um dosímetro de marca Spark<sup>R</sup>, modelo 706, nas escalas A e C e em velocidade Fast foi registrado  $L_{eq}$  entre 61,3 a 66,6 dBA, sendo maior nos dias do final de semana, com valores de  $L_{eq}$  igual a 66,0 dBA no sábado e 66,6 dBA no domingo. Os valores dos picos variaram de 90,8 a 123,4 dBC, sendo mais elevados no período noturno (123,4 dBC), seguido do matutino (103,4 dBC) e do vespertino (90,8 dBC). Os autores utilizaram a escala C para captar também ruídos de impacto (KAKEHASHI *et al.*, 2007).

Além destes estudos foi realizada coleta dos NPS nas UTINs de dois grandes hospitais de Harris County (Houston/Texas), a fim de comparar o ruído existente nas duas unidades e os NPS de acordo com o nível de cuidados prestados - Nível II (geralmente não requer ventilação mecânica ou uso extenso de medicações), Nível III (casos mais graves que requerem mais cuidados) e Isolamento (RNs com doenças infecciosas ou condições que exigem separação dos demais). A UTIN B foi construída recentemente atentando para alguns cuidados necessários a fim de atenuar o ruído ambiental. Os dados foram coletados em sete dias e o instrumento utilizado foi um dosímetro.

Na UTIN A o  $L_{eq}$  semanal variou de 61 a 63 dBA e na UTIN B, atualmente construída, oscilou entre 55 e 60 dBA. Os valores gerais do  $L_{eq}$  da UTIN B foram significativamente menores do que na UTIN A. O  $L_{peak}$  excedeu 90 dBA em 6,3% das amostras na UTI A e em 2,8% na UTI B. Tais resultados mostram que o nível de ruído foi menor na UTIN edificada recentemente (em todos os quartos), apontando a importância da adoção de cuidados como espaços separados para atividades que não exigem contato direto com o RN, uso de tapetes e não azulejo, utilização de materiais atenuantes, entre outros. Além desses achados, foi possível verificar que na UTIN A o quarto de cuidados Nível II foi o mais ruidoso, enquanto na UTIN B essa sala foi a mais silenciosa. Nas salas de isolamento os níveis mais altos de ruído foram registrados quando pessoas da equipe médica e/ou os pais entravam nas salas ou quando os alarmes dos equipamentos eram acionados (WILLIAMS; DRONGELEN; LASKY, 2007).

A mensuração do ruído também foi realizada em duas UTIs de Belo Horizonte, durante 30 minutos, nos períodos da tarde e noite, em diferentes dias da semana. Foram realizadas oito medidas em cada local com o uso de um

decibelímetro. No primeiro andar do hospital A, foram encontrados níveis de ruído de 62 dB(A) no período da tarde e 60 dB(A) à noite. No segundo andar deste mesmo hospital, foram encontrados ruídos de 60 dB(A) no período da tarde e 58 dB(A) no período da noite. No hospital B foi verificado nos períodos da tarde e noite níveis de 64 dB(A) e 61 dB(A), respectivamente. Na UTI Cardiológica desse hospital, os níveis de ruídos encontrados foram da ordem de 60 dB(A) durante a tarde e 63 dB(A) durante a noite (DINIZ; GOMES JÚNIOR; ARAÚJO, 2007).

Na UTIN de um hospital do estado do Paraná foi registrado nível médio de ruído de 61,4 dBA. Conforme os autores, os níveis encontrados resultaram de conversas de funcionários, e nos momentos de pico foi consequência dos choros de RNs e alarmes de monitores (OTENIO *et al.*, 2007).

Estudo realizado com a equipe de enfermagem de um hospital de médio porte do interior paulista objetivou verificar o conhecimento deste grupo sobre os ruídos existentes em UTINs. Foi possível verificar que 58,8% dos profissionais tinham conhecimento a respeito dos níveis de ruído e 82,3% mencionaram saber os efeitos causados pelo ruído no RN. Mais de 70% referiram ter conhecimento sobre prevenção de ruídos e 52,9% já haviam recebido informações sobre essa temática. De acordo com esses profissionais, as fontes de ruído que mais perturbam o ambiente são os equipamentos (41,1%), seguido de sons dos equipamentos somado as conversas (35,2%) (PALMA *et al.*, 2007).

Porto (2008), a partir de revisão sistemática da literatura, concluiu que os níveis sonoros verificados nos hospitais encontram-se, em determinados casos, acima dos níveis aceitáveis pelas normas vigentes, constituindo um risco para a audição e para o bom funcionamento dos setores hospitalares. Verificou, ainda, que os maiores índices de ruído são decorrentes do uso de equipamentos ruidosos e alguns procedimentos da equipe. Ressaltou a necessidade da implementação de programas de prevenção junto aos profissionais expostos a tais NPS em ambientes hospitalares.

### **3 MÉTODOS**

#### **3.1 Delineamento da pesquisa**

Estudo quantitativo, não-experimental, descritivo, exploratório de dados obtidos na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) do Hospital Universitário de Santa Maria/RS (HUSM).

A pesquisa não-experimental é realizada quando a variável independente é inerentemente não-manipulável, ou nas quais não seria ético manipulá-la. O delineamento não-experimental é apropriado para estudos cuja finalidade é a descrição (POLIT; BECK; HUNGLER, 2004).

Os estudos descritivos têm como propósito observar, descrever e documentar os aspectos da situação (POLIT; BECK; HUNGLER, 2004), ou ainda, descrever as características de determinada população ou fenômeno (GIL, 1991).

Os estudos exploratórios, na maioria dos casos envolvem, além do levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas que tiveram experiências práticas com o problema pesquisado e a análise de exemplos que estimulem a compreensão (SELLTIZ, *et al.*; 1967 *apud* GIL, 1991).

#### **3.2 Aspectos bioéticos**

Obedecendo à Resolução 196/1996, participaram deste estudo os profissionais e alunos bolsistas que atuam na UTIN, bem como os familiares dos recém-nascidos internados que concordaram em fazer parte da pesquisa, assinando o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (ANEXO A), após terem sido informados sobre os objetivos e a metodologia do estudo proposto.

As administrações do HUSM e da UTIN consentiram com a realização da pesquisa, avaliando o projeto e assinando o protocolo de registro de projetos da Direção de Ensino, Pesquisa e Extensão (DEPE) do HUSM.

### 3.3 Materiais e Procedimentos

O estudo foi realizado na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), no Rio Grande do Sul, nos meses de novembro e dezembro de 2007.

Esta unidade é localizada no 6º andar do hospital citado e aloja os recém-nascidos em três salas: sala de cuidados intensivos (6-8 leitos), sala de cuidados intermediários (8 leitos) e isolamento (3 leitos).

A sala de cuidados intensivos é a maior, com aproximadamente 70m<sup>2</sup> (10,65m x 6,70m), localizada à direita do corredor (tendo como referência quem entra na unidade) a 7,35m da porta de entrada da unidade. Geralmente abriga recém-nascidos em incubadoras e berços aquecidos.

A sala de cuidados intermediários tem aproximadamente 46m<sup>2</sup> (6,70m x 6,98m) e está localizada à esquerda do corredor (tendo como referência quem entra na unidade) a 11,10m da porta de entrada da unidade. Abriga recém-nascidos que fazem uso de incubadoras e berços comuns.

O isolamento tem cerca de 23m<sup>2</sup> e é localizado ao lado da sala de cuidados intensivos, a uma distância de 6m da porta de entrada da unidade e aloja recém-nascidos em incubadoras e berços aquecidos.

O corredor tem 12,75m de comprimento e 2,25m de largura.

Foram mensurados os níveis de pressão sonora existentes no ambiente desta UTIN. A mensuração e o registro dos dados foram realizados por um dosímetro da marca *Quest Technologies*, modelo 400, do tipo II (Figura 3.1), devidamente calibrado e sob monitoramento de um Técnico em Segurança do Trabalho (TST).

Este equipamento possui um microfone de cerâmica de 8mm e um cabo de 91,4 cm. A energia é fornecida por uma bateria alcalina de nove volts. Tal aparelho integraliza o nível sonoro a cada minuto, armazena até 999 eventos separadamente e permite que seja realizada a impressão de relatórios de dados e a transmissão dos dados do equipamento para um computador.

O dosímetro permite que o usuário programe os parâmetros através de um PC usando o programa QuestSuite<sup>MR</sup> para Windows.



Figura 3.1 - Dosímetro modelo *Quest 400*

Os níveis de ruído foram medidos em decibéis (dB) com o equipamento operando no circuito de compensação "A" e circuito de resposta lenta (*slow*) (BRASIL, 1978), a fim de monitorar sons de baixos níveis e contínuos, no ambiente estudado.

Antes de iniciar a coleta, o dosímetro e o calibrador desse equipamento foram calibrados de acordo com os moldes sugeridos pelo fabricante a fim de padronizar as medições (certificados da calibração - ANEXO B). O equipamento foi programado para operar em intervalos de NPS entre 40 e 140 dB. Para a taxa de compensação foi utilizado o valor de referência nacional  $q = 5\text{dB}$  (ARAÚJO & REGAZZI, 2002), ou seja, a cada 5dB duplicava-se a intensidade do ruído.

A coleta foi realizada nas três salas e no corredor da unidade, 24 horas por dia, em um período de nove dias em cada local, tendo início no dia 10 de novembro de 2007 e finalização em 20 de dezembro do mesmo ano. Os dias nos quais o equipamento precisou ser retirado da unidade para transferência dos dados para o microcomputador foram descartados.

Cabe salientar que o equipamento não pôde ser posicionado no centro das salas e do corredor, como indicado na literatura, pois o fluxo de profissionais, a rotina da unidade e a disposição dos móveis não favoreciam tal posicionamento. A possibilidade de afixar o dosímetro a aproximadamente um metro do teto também foi descartada por falta de condições técnicas e impossibilidade de mudar a rotina da UTIN naquele momento e gerar possíveis ruídos de forte intensidade durante o

processo de fixação do suporte para o equipamento. Além disso, com o equipamento suspenso dificultaria o manuseio do mesmo.

Sendo assim, o ambiente da UTIN foi avaliado por um Engenheiro em Segurança do Trabalho, na presença da responsável pela unidade, a fim de encontrar o local mais apropriado para posicionar o equipamento, em cada uma das salas e no corredor, durante o período do estudo. A disposição do equipamento nos quatro locais seguiu o indicado por esse profissional, após avaliação.

Na sala de cuidados intensivos o equipamento foi posicionado a aproximadamente um metro do teto, sobre um armário, em uma das laterais da sala e à esquerda da porta de entrada. Na sala de cuidados intermediários o mesmo foi colocado a aproximadamente 80 cm do teto, também em cima de um armário, em uma das laterais da sala, à direita da porta de entrada. No isolamento, o equipamento ficou a cerca de 1 m e 20 cm de distância do teto, em cima de uma lâmpada retangular fixada na parede, à direita da porta de entrada. Salieta-se que esta lâmpada não emitia som algum que pudesse interferir na mensuração. E, por último, no corredor o equipamento foi posicionado a 15 cm do teto em cima de um armário e bem próximo da porta de entrada da sala de cuidados intensivos.

A bateria do aparelho foi trocada todos os dias por volta das 13h e logo após realizou-se a aferição do equipamento para confirmar que o mesmo ainda encontrasse adequado para a realização das medidas.

Antes de mudar o equipamento de sala e iniciar a próxima medição, o mesmo era retirado da UTI a fim de descarregar os dados obtidos na coleta anterior. Os dados foram descarregados em um microcomputador usando o sistema e o programa *QuestSuite<sup>MR</sup>* para windows. Antes de iniciar a mensuração em um novo local o aparelho era calibrado novamente.

Foram realizados cálculos do nível médio, máximo e mínimo do ruído ambiental ( $L_{avg}$ ,  $L_{max}$  e  $L_{min}$ ) segundo a hora, dias da semana e locais em que foram realizadas as mensurações.

Foi ainda calculado o nível médio de ruído por turno, em cada local de coleta. Para a equipe de enfermagem (enfermeiras, técnicas em enfermagem e auxiliares de enfermagem) é considerado turno da manhã o período compreendido entre as 7 e 13 horas, o da tarde entre as 13 e 19 horas e o na noite entre as 19 e 7 horas. Já os médicos têm horários diferenciados, sendo o turno da manhã compreendido entre as 8 e 14 horas, o turno da tarde entre as 14 e 20 horas e o turno da noite

entre 20 horas de um dia às 8 horas do outro.

Além disso, foi verificada a variabilidade do ruído de acordo com os diferentes locais de coleta.

Os níveis de pressão sonora encontrados na presente pesquisa foram comparados com os níveis recomendados pela literatura internacional e nacional (*UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY*, 1974; ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS – NBR 10152/1987; ACADEMIA AMERICANA DE PEDIATRIA, 1997; ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 1999; *COMMITTEE TO ESTABLISH RECOMMENDED STANDARDS FOR NEWBORN ICU DESIGN*; 2006).

Além da mensuração foi aplicado pela pesquisadora um questionário (ANEXO C) contendo oito perguntas abertas ou fechadas, abordando assuntos referentes ao ruído presente na UTIN.

Foram incluídos no estudo todos os profissionais e alunos atuantes na UTIN do HUSM e os familiares dos recém-nascidos internados que concordaram em participar da pesquisa respondendo o questionário. Os participantes não podiam ter um grau de deficiência auditiva suficiente para interferir na percepção do ruído em questão e, conseqüentemente, nos resultados coletados por meio do questionário. Com base nisso, o grupo de estudo foi composto por 79 indivíduos entre profissionais, alunos e pais de RNs.

O questionário abordou questões como: a opinião sobre o ambiente acústico da UTIN do HUSM; as principais fontes de ruído; as possíveis alterações causadas nos profissionais, alunos, pais e RNs; possibilidade de redução do ruído existente nesse ambiente.

Os resultados da apreciação do questionário foram relacionados com os achados da mensuração realizada na unidade estudada, sempre que possível.

### **3.4 Análise dos Dados**

As medidas dos NPS encontradas foram analisadas através do software *QuestSuite<sup>MR</sup>*, sendo tal análise administrada por um TST.

Os valores do nível médio, máximo e mínimo do ruído ambiental ( $L_{avg}$ ,  $L_{max}$  e

$L_{\min}$ ) quando analisados por dia, foram fornecidas pontualmente pelo equipamento, porém para a obtenção dos valores médios ( $L_{avg}$ ) conforme a hora, turnos e locais de coleta foi utilizado o software *QuestSuite<sup>MR</sup>*, sempre sob administração de um TST.

Para a comparação dos níveis de ruído existentes em cada local de coleta e verificação da existência de diferença estatisticamente significativa foram utilizados os testes não-paramétricos de Kruskal-Wallis e U de Mann-Whitney, ambos com nível de significância de 5%. Para comparar a variabilidade do ruído nesses locais foi utilizado o teste não paramétrico Mood Test, que verifica a igualdade entre dois parâmetros de dispersão.

Os dados do questionário foram tabelados em uma planilha do Excel 2000 e submetidos à análise estatística. Para tal análise foi utilizado o programa *ESTATÍSTICA 7.0* a fim de obter as frequências necessárias, e quando possível foi aplicado o teste do Qui-quadrado e o método da diferença de duas proporções independentes, com nível de significância de 5%. O primeiro visa verificar a existência ou não de diferenças significantes entre duas proporções e o segundo objetiva estudar as relações entre duas ou mais variáveis de classificação, ou seja, o grau de associação entre as variáveis em questão.

## 4 ARTIGO DE PESQUISA – MENSURAÇÃO DO RUÍDO EM UMA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL<sup>1</sup>

### NOISE MEASUREMENT IN A NEONATAL INTENSIVE CARE UNIT

#### 4.1 RESUMO

Os equipamentos necessários para uma assistência de qualidade aos recém-nascidos internados em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal geram altos níveis de ruído. **Objetivos:** Mensurar o nível de ruído existente na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal do Hospital Universitário de Santa Maria, compará-lo com os valores preconizados pelas normas nacionais e internacionais, e avaliar a necessidade da implementação de programas para redução desse ruído. **Material e Método:** Foram registrados os níveis de ruído nas salas de cuidados intensivos e intermediários, no isolamento e no corredor desta unidade, 24 horas por dia, durante nove dias. Para mensuração e registro dos dados foi utilizado um dosímetro *Quest-400*. **Resultados:** O nível médio de ruído registrado na sala de cuidados intensivos, na sala de cuidados intermediários, no isolamento e no corredor foi de 64,8dBA, 62,1dBA, 63,8dBA e 61,9dBA, respectivamente. Tais níveis diferiram estatisticamente entre si. Os maiores  $L_{max}$  observados, na mesma ordem, foram 114,1dBA, 90,2dBA, 100,8dBA e 104,9dBA. Em todos os locais, os turnos mais e menos ruidosos foram, respectivamente, o da tarde e o da noite. **Conclusão:** Os níveis de ruído mensurados excedem o nível máximo recomendado pelas normas atuais apontando a necessidade de implementar medidas de controle do ruído existente na unidade estudada.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ruído; Recém-nascido; Medição de ruído; Neonatologia.

---

<sup>1</sup> Artigo nas normas da “Revista Brasileira de Otorrinolaringologia”.

## 4.2 ABSTRACT

The equipment needed for a good quality care to newborns admitted to Neonatal Intensive Care Units (NICU) generate high levels of noise. **Objectives:** To measure the level of noise existent in the Neonatal Intensive Care Unit from the “Hospital Universitário de Santa Maria”, to compare it with values offered by national and international standards, and to evaluate the need of implementation of programs to reduce this noise. **Design:** The levels of noise were registered in the intensive care room, in the intermediate care room, in the isolation room and in the corridor of this unit, 24 hours per day, during nine days. To the data measurement and registration a *Quest-400* dosimeter was used. **Results:** The average level of noise registered in the intensive care room, in the intermediate care room, in the isolation room and in the corridor were 64,8dBA, 62,1dBA, 63,8dBA and 61,9dBA, respectively. The noise levels measured in the four locations of collection differed statistically among them. The largest  $L_{max}$  observed at these places, in the same order, were 114,1dBA, 90,2dBA, 100,8dBA and 104,9dBA. In all the places, the shift that showed the higher noise levels were in the afternoon and the shift where the levels recorded were milder, but yet intense, was during the night. **Conclusions:** Those values exceed the maximum level recommended by current standards indicating the need for implementing control measures of the existent noise in the studied unit.

**KEY WORDS:** Noise, Newborn, Noise measurement, Neonatology.

### 4.3 INTRODUÇÃO

O útero materno é quente, escuro, preenchido por líquido, com sons suaves e amortecidos, ao contrário do ambiente da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN), em geral muito ruidoso.

O avanço, a sofisticação e a inserção de equipamentos técnicos necessários para uma assistência de qualidade aos recém-nascidos (RNs) internados em UTINs, geram altos níveis de pressão sonora (NPS) tornando esse ambiente ruidoso e muitas vezes perturbador, o que pode contribuir para o desenvolvimento de alterações auditivas, fisiológicas e comportamentais nas pessoas a ele expostas.

O ruído excessivo encontrado nas UTINs é proveniente de diversas fontes, tais como: equipamentos de suporte à vida, como respiradores mecânicos, berços aquecidos, bombas de infusão e incubadoras<sup>1</sup>; vozes/conversas<sup>1-8</sup>; circulação de pessoas na unidade; alarmes<sup>1,5</sup>; visitas médicas e familiares; manuseio das incubadoras; circulação de equipamentos de exames<sup>4</sup>; manipulação não cuidadosa no fechamento de armário, gavetas, tampas de lixo, portas<sup>5</sup>; ar condicionado<sup>2,9</sup>, entre outras.

Os níveis sonoros existentes nesse ambiente são permanentes, com presença de ruídos em intensidade elevada e nefastos à cóclea humana. Além disso, os RNs estão expostos a riscos decorrentes do processo terapêutico que acrescidos da fragilidade biológica e longa permanência nessas unidades podem potencializar os riscos para a deficiência auditiva.

Além dos efeitos auditivos, a exposição dos RNs a altos níveis de ruído pode causar distúrbios nos padrões de sono, irritabilidade<sup>10,11</sup>; agitação; choro; fadiga; aumento do consumo de oxigênio e da frequência cardíaca<sup>10</sup>; dessaturação<sup>11,12</sup>; apnéia<sup>10,11,12</sup> e bradicardia<sup>10,11</sup>, que somados comprometem o processo de cura.

Nos profissionais, os altos NPS podem causar pressão arterial alta, alteração no ritmo cardíaco e no tônus muscular, cefaléia, perda auditiva, confusão, baixo poder de concentração, irritabilidade<sup>13</sup> estresse e ansiedade<sup>14,15</sup>. Além dessas, pode-se verificar ainda náuseas, instabilidade, mudanças de humor e desordens psiquiátricas gerais como neuroses, psicoses e histeria<sup>14</sup>.

A fim de proteger a população exposta contra estes efeitos, algumas normas vigentes recomendam que o nível de ruído em ambientes hospitalares não exceda 45 dBA<sup>16-20</sup>, sendo indicado para o período da noite níveis de 35 dBA<sup>16</sup>. Já a

Organização Mundial da Saúde<sup>21</sup> recomenda nível médio de 30 dBA e  $L_{\max}$  de 40 dBA.

Apesar das normas correntes e da comprovação dos efeitos nocivos do ruído, estudos têm registrado, tanto em ambiente hospitalar quanto neonatal ou em incubadoras, níveis sonoros superiores ao aceitável<sup>2,5,6,8,9,22-25</sup>.

Assim sendo, o presente trabalho objetivou mensurar o nível de ruído existente na UTIN do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), compará-lo com os valores preconizados pelas normas nacionais e internacionais e avaliar a necessidade da implementação de programas de redução de ruído.

#### 4.4 MATERIAL E MÉTODO

O presente estudo trata-se de uma pesquisa quantitativa, não-experimental, descritiva de dados obtidos na UTIN do Hospital Universitário de Santa Maria/RS (HUSM), nos meses de novembro e dezembro de 2007.

O projeto foi aprovado no Comitê de Ética e Pesquisa (CEP) da Universidade Federal de Santa Maria sob o número 0158.0.243.000-07. As administrações do HUSM e da UTIN também consentiram com a realização da pesquisa, avaliando o projeto e assinando o protocolo de registro de projetos da Direção de Ensino, Pesquisa e Extensão (DEPE) do HUSM.

A área física da UTIN é formada por uma sala de cuidados intensivos, composta de seis a oito leitos, entre berços aquecidos e incubadoras; uma sala de cuidados intermediários, com oito leitos, sendo a maior parte berços comuns; e uma sala de isolamento, constituída de três leitos, todos eles berços aquecidos.

A coleta foi realizada nas três salas e no corredor da unidade, 24 horas por dia, em um período de nove dias em cada local. Os dias nos quais o equipamento foi retirado da unidade para transferência dos dados para um microcomputador foram descartados. Sendo assim, para a análise foi utilizado cerca de 216 horas (12.960 minutos) da medição dos níveis sonoros registrados em cada local, totalizando mais de 51.800 minutos de mensuração.

A mensuração e o registro dos dados foram realizados por um dosímetro da marca *Quest Technologies*, modelo 400, do tipo II, devidamente calibrado e sob monitoramento de um Técnico em Segurança do Trabalho (TST).

Os níveis de ruído foram medidos em decibéis (dB) com o equipamento operando nos circuitos de compensação "A" e de resposta lenta (*slow*)<sup>26</sup>, a fim de monitorar sons de baixos níveis e contínuos, no ambiente estudado.

O equipamento foi programado para operar em intervalos de NPS entre 40 e 140 dB. Para a taxa de compensação foi utilizado o valor de referência nacional  $q = 5\text{dB}^{27}$ , ou seja, a cada 5dB duplicava-se a intensidade do ruído.

Na sala de cuidados intensivos o equipamento foi posicionado a aproximadamente um metro do teto, sobre um armário, em uma das laterais da sala e à esquerda da porta de entrada. Na sala de cuidados intermediários o mesmo foi colocado a aproximadamente 80 cm do teto, também em cima de um armário, em uma das laterais da sala, à direita da porta de entrada. No isolamento, o equipamento ficou a cerca de 1 m e 20 cm de distância do teto, em cima de uma lâmpada retangular fixada na parede, à direita da porta de entrada. Salienta-se que esta lâmpada não emitia som algum que pudesse interferir na mensuração. E, por último, no corredor o equipamento foi posicionado a 15 cm do teto em cima de um armário e bem próximo da porta de entrada da sala de cuidados intensivos.

Cabe salientar que o equipamento não pôde ser posicionado no centro das salas e do corredor, como indicado na literatura, pois o fluxo de profissionais, a rotina da unidade e a disposição dos móveis não favoreciam tal posicionamento. A possibilidade de afixar o dosímetro a aproximadamente um metro do teto também foi descartada por falta de condições técnicas e impossibilidade de mudar a rotina da UTIN naquele momento e gerar possíveis ruídos de forte intensidade durante o processo de fixação do suporte para o equipamento.

A bateria do aparelho foi trocada todos os dias por volta das 13h e logo após era realizada a aferição do equipamento para confirmar que o mesmo ainda encontra-se adequado para a realização das medidas.

Antes de iniciar a coleta, o dosímetro e o calibrador desse equipamento foram calibrados de acordo com os moldes sugeridos pelo fabricante a fim de padronizar as medições. Além disso, o equipamento foi aferido antes do início da mensuração em cada novo local de coleta.

Foram realizados cálculos do nível médio, máximo e mínimo do ruído ambiental ( $L_{avg}$ ,  $L_{max}$  e  $L_{min}$ ) segundo a hora, dias e locais nos quais foi realizada a coleta dos dados.

Foi, ainda, calculado o nível médio de ruído por turno de acordo com cada

local de coleta, sendo o turno da manhã o período compreendido entre as 7 e 13 horas, o da tarde entre as 13 e 19 horas e o na noite entre as 19 e 7 horas.

A análise das medidas dos NPS encontrados foi realizada através do software *QuestSuite<sup>MR</sup>*, sendo tal análise administrada por um TST. Os valores do nível médio, máximo e mínimo do ruído ambiental ( $L_{avg}$ ,  $L_{max}$  e  $L_{min}$ ) quando analisados por dia, foram fornecidos pontualmente pelo equipamento, porém para a obtenção desses valores médios ( $L_{avg}$ ) conforme a hora, turnos e locais de coleta foi utilizado o software *QuestSuite<sup>MR</sup>*, sempre sob administração de um TST.

Para a comparação dos níveis de ruído existentes em cada local de coleta e verificação da existência de diferença estatisticamente significativa foram utilizados os testes não-paramétricos de kruskal-Wallis e U de Mann-whitney, ambos com nível de significância de 5%.

Além disso, foi realizado o teste não paramétrico Mood Test, com nível de significância 5%, a fim de comparar a variabilidade do ruído existente nos diferentes locais mensurados.

Os NPS encontrados na presente pesquisa foram comparados com os níveis recomendados pela literatura nacional e internacional<sup>16-21</sup>, bem como com outros estudos realizados em UTIs.

Vale ressaltar que os níveis médios de ruído encontrados neste estudo são denominados Average Level ( $L_{avg}$ ), enquanto em outros são designados  $L_{eq}$ . O primeiro diz respeito ao nível médio quando o fator duplicativo de dose utilizado é igual a 5 ( $q=5$ ), enquanto o segundo se refere ao nível de ruído médio quando o fator duplicativo de dose é igual a 3 ( $q=3$ ). Optou-se por utilizar o fator duplicativo de dose igual a 5 ( $q=5$ ), por ser este o valor de referência empregado no Brasil<sup>27</sup>.

#### **4.5 RESULTADOS**

No período de 36 dias de dimensionamento do ruído, obteve-se um total aproximado de 51840 minutos (864 horas) de mensuração, sendo cerca de 12960 minutos (216 horas) registrados em cada local da coleta.

A intensidade do ruído mensurado na UTIN do HUSM variou de 43,3 dBA ( $L_{min}$ ) a 114,1 dBA ( $L_{max}$ ). O primeiro foi registrado no 9º dia de medição na sala de cuidados intermediários, às 4h33min de uma quinta-feira, e o segundo, observado

no 8º dia de mensuração na sala de cuidados intensivos, às 12h52min de um sábado.

Na Figura 4.1 são ilustrados os valores de  $L_{m\acute{a}x}$ ,  $L_{m\acute{i}n}$ , e  $L_{avg}$  registrados nas três salas da UTIN do HUSM e no corredor desta unidade, nos nove dias de coleta.

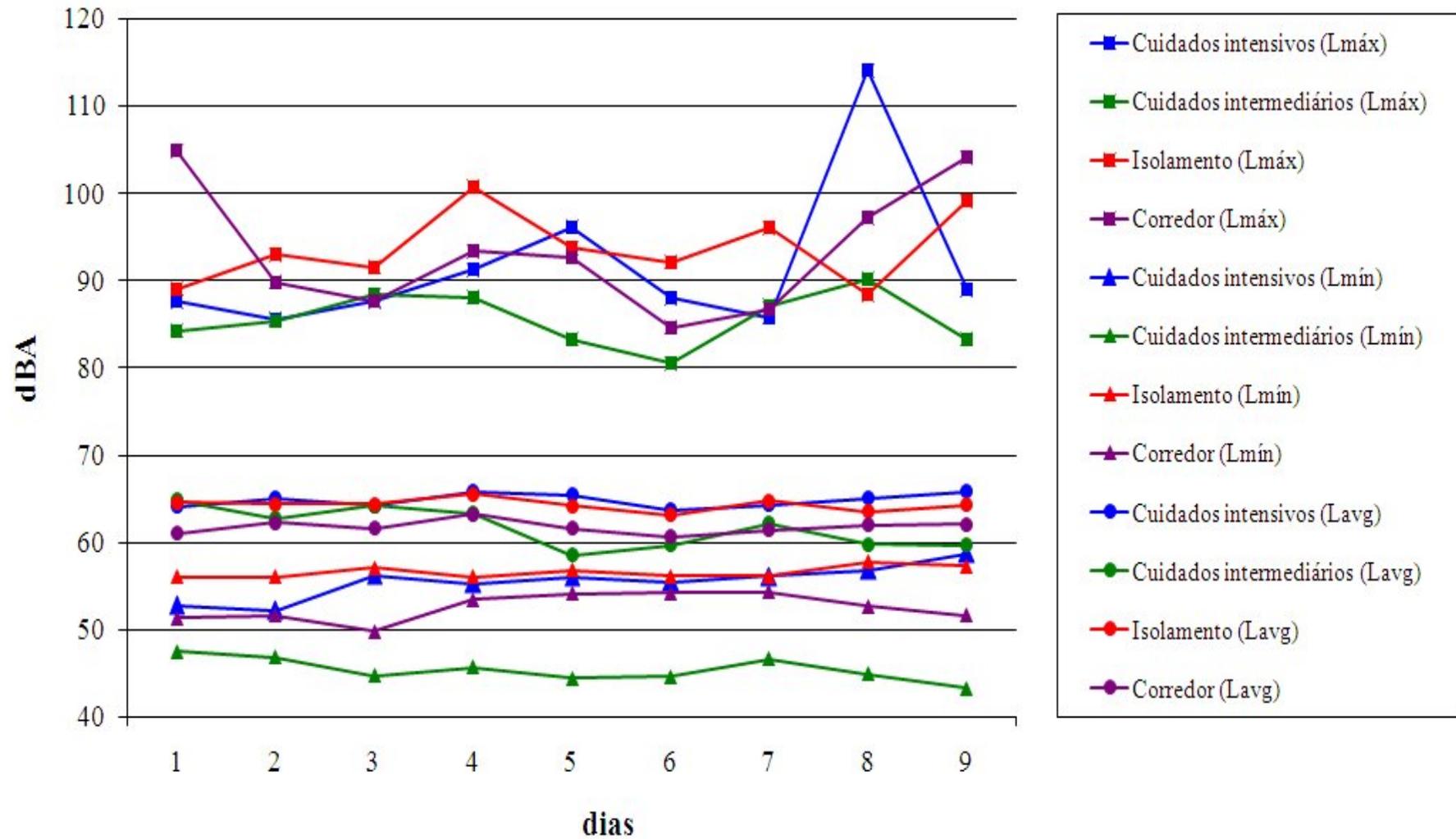


Figura 4.1-  $L_{max}$ ,  $L_{min}$  e  $L_{avg}$  de acordo com o dia, nos diferentes locais de coleta.

O  $L_{max}$  diário variou de 80,5 dBA, obtido às 13h42min de um domingo, 6º dia de medição na sala de cuidados intermediários, a 114,1 dBA verificado às 12h52min de um sábado, 8º dia de medição na sala de cuidados intensivos.

Os maiores  $L_{maxs}$  encontrados na sala de cuidados intensivos, na sala de cuidados intermediários, no isolamento e no corredor foram 114,1 dBA (12h52min-sábado), 90,2 dBA (7h38min-quarta-feira), 100,8 dBA (12h56min-terça-feira) e 104,9 dBA (12h39min-segunda-feira), respectivamente. Na sala de cuidados intensivos, no isolamento e no corredor esses níveis foram obtidos próximo ao horário de troca de plantão e também troca da bateria do equipamento.

Os  $L_{maxs}$  mais elevados, por dia, foram observados mais comumente no isolamento, e os menos intensos foram encontrados na sala de cuidados intermediários.

O  $L_{min}$  diário oscilou entre 43,3 dBA, registrado às 4h33min de uma quinta-feira, 9º dia de medição na Sala de Cuidados Intermediários, e 58,7 dBA observado as 07h27min de uma segunda-feira, 9º dia de mensuração na sala de cuidados intensivos.

Os menores  $L_{mins}$  na sala de cuidados intensivos, na sala de Cuidados Intermediários, no Isolamento e no corredor foram, respectivamente, 52,2 dBA (14h19min-domingo), 43,3 dBA (4h33min-quinta-feira), 56 dBA (7h31min-sábado; 8h06min-domingo; 7h-terça-feira) e 49,8 dBA (2h53min-quarta-feira). Bem como verificado com os valores de  $L_{max}$ , os maiores valores de  $L_{min}$  foram verificados mais freqüentemente no isolamento e os menores na sala de cuidados intermediários.

Na sala de cuidados intensivos os  $L_{mins}$  diários não predominaram em um único turno. Na sala de cuidados intermediários e no corredor foram registrados com maior freqüência no turno da noite, e no Isolamento registrados mais comumente nos turnos manhã e noite.

O menor  $L_{avg}$  encontrado foi 58,5 dBA, registrado no 5º dia de medição na sala de cuidados intermediários, sendo tal dia compreendido entre 13h01min de um sábado às 12h40min de um domingo. Já o maior  $L_{avg}$  foi 65,8 dBA, obtido na sala de cuidados intensivos, no 4º e 9º dias de mensuração, sendo o primeiro compreendido das 12h57min de uma terça-feira às 12h57min de uma quarta-feira e o segundo entre as 12h54min de domingo e às 13h14min de uma segunda-feira.

Na sala de cuidados intensivos, na sala de cuidados intermediários, no isolamento e no corredor a média do ruído encontrado, por dia, oscilou entre 63,7

dBa e 65,8 dBA, 58,5 dBA e 64,9 dBA, 63,1 dBA e 65,5 dBA, 60,6 dBA e 63,2 dBA, respectivamente. Os níveis médios de ruído por sala, nos nove dias de coleta foram, na mesma ordem, 64,8 dBA, 62,1 dBA, 63,8 dBA e 61,9 dBA.

Quando analisados todos os valores registrados, de minuto a minuto, e comparados os achados de cada um dos locais de mensuração foi encontrada diferença estatisticamente significativa entre os quatro locais, tendo a sala de cuidados intensivos apresentado os maiores níveis de ruído e a sala de cuidados intermediários, os menores.

O registro dos níveis médios de ruído de acordo com os turnos está ilustrado na Figura 4.2.

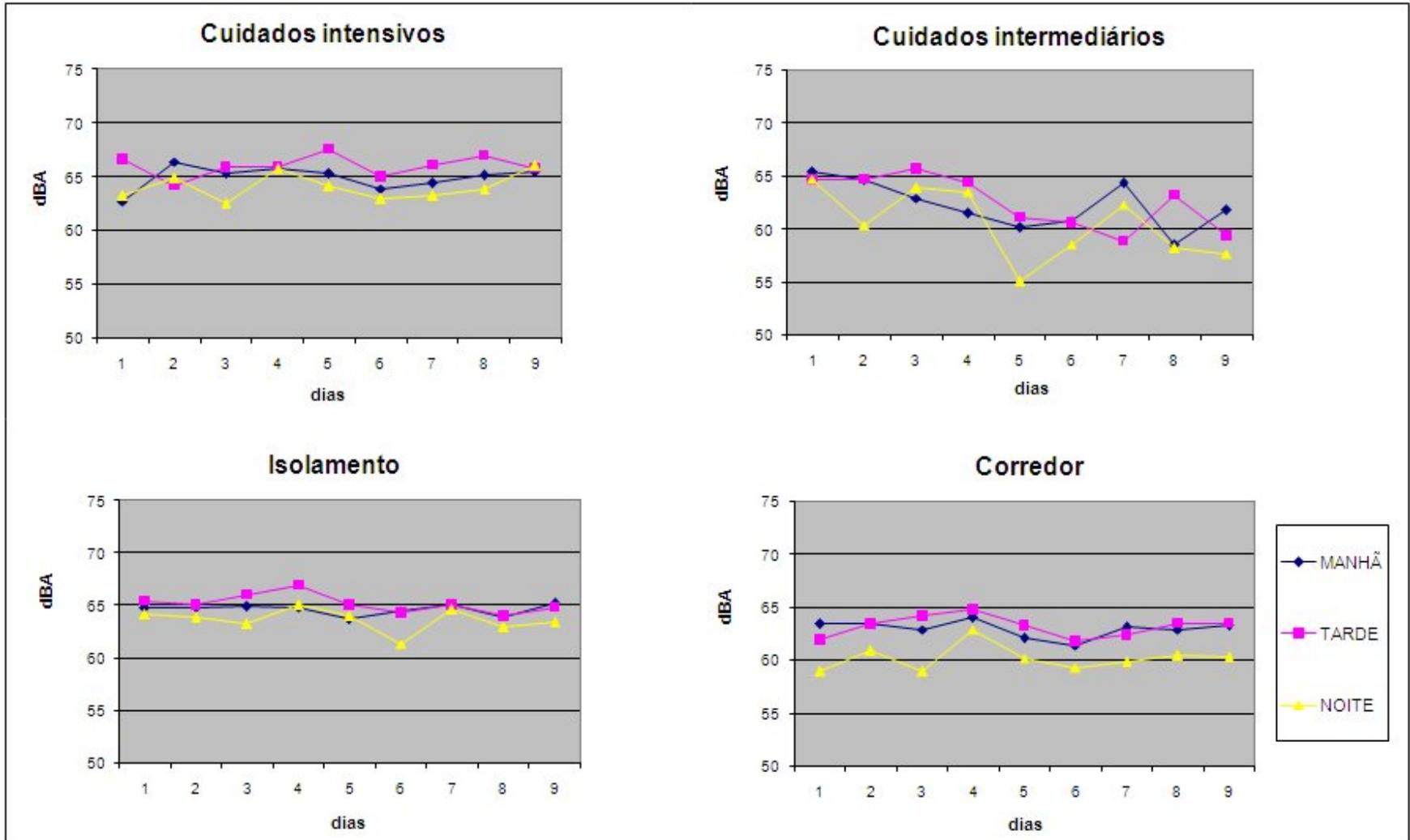


Figura 4.2- Níveis médios de ruído registrados, de acordo com os turnos, durante os nove dias de mensuração nos diferentes locais de coleta.

Considerando os turnos, o Lavg variou entre 55,1 dBA, obtido na noite do 5º dia de mensuração na sala de cuidados intermediários, entre um sábado e um domingo, e 67,6 dBA obtido na tarde de uma quarta-feira, 5º dia de medição na sala de cuidados intensivos. Tais níveis mostraram uma diferença acentuada, pois a cada 5dBA dobra a intensidade do ruído.

Na sala de cuidados intensivos no turno da manhã o Lavg variou de 62,7dBA a 66,4 dBA, no turno da tarde oscilou entre 64,2 dBA e 67,6 dBA e no turno da noite entre 62,5 dBA e 66 dBA. Na sala de cuidados intermediários a média de ruído variou, no turno da manhã, entre 58,5dBA e 65,4 dBA, no turno da tarde entre 58,9 dBA e 65,7dBA e no turno da noite entre 55,1 dBA e 64,7 dBA. No Isolamento o nível de ruído médio mensurado no turno da manhã oscilou entre 63,7 dBA e 65,2 dBA, no turno da tarde ficou entre 64 dBA e 66,9 dBA e no turno da noite entre 61,3 dBA e 65 dBA. Por fim, no corredor, o NPS médio registrado no turno da manhã variou entre 61,4 dBA e 64 dBA, no turno da tarde entre 61,8 dBA e 64,8 dBA, e no turno da noite ficou entre 58,9 dBA e 62,9 dBA.

Nas três salas e no corredor da UTIN estudada o turno que apresentou níveis de ruído mais elevados foi o da tarde. O turno da noite registrou os níveis mais amenos, contudo tais níveis foram mais intensos que o esperado.

Os níveis mensurados nos períodos mais e menos ruidosos de cada dia de coleta nos diferentes locais estão elucidados na Figura 4.3.

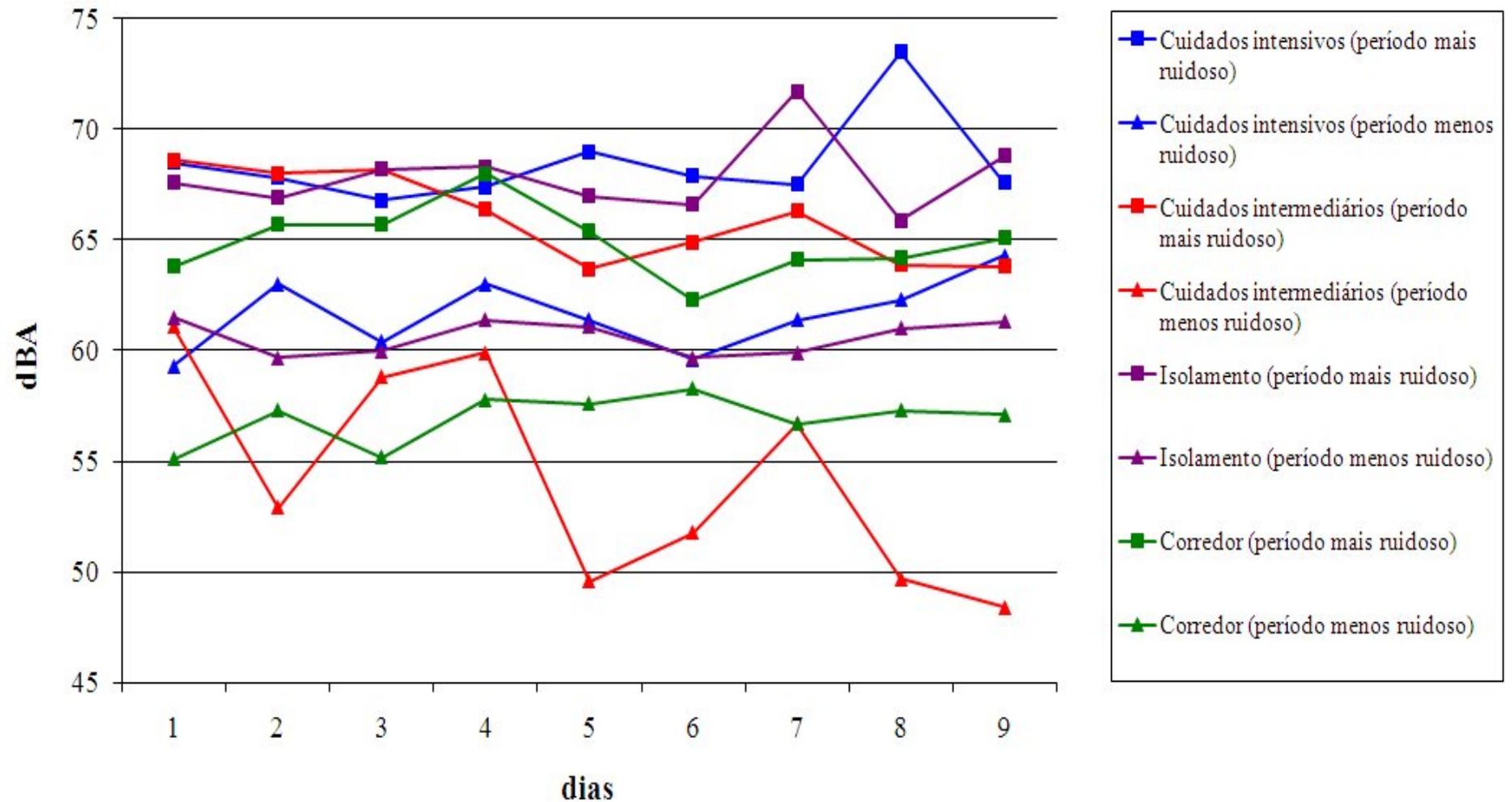


Figura 4.3- Níveis sonoros mensurados nos períodos mais e menos ruidosos, nos nove dias de medição em cada local de coleta.

Na sala de cuidados intensivos o período mais ruidoso foi o das 12h52min às 13h52min de um sábado, tendo registrado 73,5 dBA. O período menos ruidoso foi verificado das 09h59min às 10h59min de um domingo, apresentando nível de 59,3 dBA. Já na sala de Cuidados Intermediários o período mais ruidoso foi compreendido entre as 21h53min e 22h53min de uma terça-feira, observando-se nível de 68,6 dBA, e o menos ruidoso foi das 04h55min às 05h55min de uma quinta-feira, verificando-se nível de 48,4 dBA. No Isolamento a hora mais ruidosa foi das 00h11min às 1h11min de uma sexta-feira, com 71,7 dBA, e a menos ruidosa foi das 04h55min às 05h55min de um domingo, com 59,7 dBA. No corredor, o período mais ruidoso apresentou nível de 68 dBA e foi registrado das 14h07min às 15h07min de uma quarta-feira, enquanto o menos ruidoso apresentou nível de 55,1 dBA, observado da 1h às 2h de uma segunda-feira.

Quando as variâncias foram comparadas, com o uso do teste não paramétrico Mood Test, foi possível verificar que a sala de cuidados intermediários difere na variabilidade do nível médio do ruído das outras três salas ( $p=0$ ), mas as outras salas não diferem significativamente entre si ( $p=0,26$ ).

A variabilidade do ruído na sala de Cuidados Intermediários foi maior, mostrando períodos de maior silêncio contrastando com períodos bastante ruidosos.

#### 4.6 DISCUSSÃO

Os níveis de ruído mensurados nas três salas da UTIN do HUSM, bem como, no corredor dessa unidade encontram-se acima do estipulado para hospitais e unidades neonatais<sup>16-21</sup>, indo ao encontro dos achados de outras pesquisas<sup>2,5,6,8,9,23-25</sup>.

De acordo com algumas normas<sup>16-19</sup>, o nível mínimo de ruído mensurado em toda a coleta, 43,3 dBA ( $L_{\min}$ ), está próximo do máximo admitido para estes locais, porém, de acordo com a Organização Mundial de Saúde<sup>21</sup> tal nível excede o máximo permitido.

Os valores entre os quais a intensidade do ruído mensurado na UTIN do HUSM oscilou, são semelhantes aos encontrados por Ichisato<sup>5</sup>, sendo que os níveis mínimos obtidos em ambas as pesquisas foram inferiores a 50 dBA e os máximos se igualaram (114,1 dBA).

Tanto os valores máximos quanto os mínimos encontrados na presente pesquisa, assim como no estudo de Ichisato<sup>5</sup> foram superiores aos verificados por Pereira et al.<sup>23</sup> em uma UTI adulta. Tendo em vista que a população encontrada nas UTINs são geralmente RN prematuros e de alto risco, a imaturidade cerebral para processar e registrar as informações sensoriais<sup>28</sup> favorece o desenvolvimento de alterações decorrentes da exposição destes a níveis sonoros excessivos.

O menor valor de  $L_{max}$  (80,5dBA) excedeu consideravelmente o preconizado para ambientes hospitalares (40dBA)<sup>21</sup>.

O  $L_{max}$  diário variou mais do que o verificado por Ichisato<sup>5</sup> e Zamberlan<sup>9</sup> em seus estudos, logo o menor valor de  $L_{max}$  foi menor do que o verificado nesses estudos e o maior  $L_{max}$  foi mais elevado do que o obtido nos estudos mencionados.

Os valores menos intensos de  $L_{max}$  diário foram verificados mais comumente na sala de cuidados intermediários, a qual possui um número menor de equipamentos de suporte a vida, indo ao encontro do verificado por Ichisato<sup>5</sup> e Zamberlan<sup>9</sup>. O primeiro, que verificou níveis de  $L_{max}$  oscilando entre 81,4 dBA e 94,2 dBA, avaliou o ruído da UTIN do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, e o segundo, que obteve  $L_{max}$  entre 52,1 dBA e 90,9 dBA, dimensionou os níveis sonoros da unidade de cuidados intermediários neonatal do mesmo hospital.

Os  $L_{maxs}$  mais elevados, por dia, foram encontrados com maior frequência no Isolamento, possivelmente pelo fato desta sala abrigar crianças que necessitam permanentemente de equipamentos de suporte a vida, e por ser este o menor local nos quais foi realizada a coleta de dados, o que pode favorecer uma maior reverberação, resultando em níveis de ruído superiores ao dimensionado nos demais locais.

Na sala de cuidados intensivos, no Isolamento e no corredor os maiores  $L_{maxs}$  foram obtidos próximo ao horário de troca de plantão e também troca da bateria do equipamento, podendo ser causados tanto pelo movimento neste período como pela manipulação do dosímetro utilizado para as medições. Entretanto, níveis próximos a esses foram verificados em horários diferentes ao mencionado.

Os resultados referentes ao  $L_{min}$  concordam com os achados de Ichisato<sup>5</sup>, porém no presente estudo foi obtida maior variação destes valores, sendo o menor  $L_{min}$  encontrado nesta pesquisa, menor do que o verificado por Ichisato<sup>5</sup>, e o maior  $L_{min}$ , superior ao obtido no estudo mencionado. No que se refere ao  $L_{min}$  por turno,

pôde-se verificar que o menor valor encontrado, tanto nesta pesquisa quanto na de Ichisato<sup>5</sup> foram obtidos no turno da noite. Porém no que diz respeito ao turno no qual foi verificado o maior  $L_{\max}$  não houve semelhança.

Bem como o verificado com os valores de  $L_{\max}$ , os menores e maiores valores de  $L_{\min}$  foram registrados com maior freqüência na sala de cuidados intermediários e no isolamento, respectivamente.  $L_{\min}$ s menos intensos em sala de cuidados intermediários neonatal também foram verificados por Zamberlan<sup>9</sup>, quando comparados com os valores encontrados por Ichisato<sup>5</sup> na UTIN de um mesmo hospital.

Verificou-se também que os valores médios ( $L_{\text{avg}}$ ) de ruído mensurados nesta unidade encontraram-se acima do preconizado pelas normas regulamentadoras<sup>16-19,21</sup>, sendo que o menor  $L_{\text{avg}}$ /dia registrado, 58,5 dBA, foi superior ao máximo permitido para esse ambiente. Tal achado é semelhante ao encontrado em outros estudos<sup>5,8,9,24,25</sup> realizados em unidades neonatais.

Os valores entre os quais o ruído encontrado na UTIN do HUSM oscilou vai ao encontro do obtido por Kakehashi et al.<sup>8</sup>, na UTIN de um Hospital Universitário do município de São Paulo. A diferença entre o maior e o menor  $L_{\text{avg}}$  foi de 7,3 dBA, considerada expressiva, pois a cada 5 dBA a intensidade do ruído é duplicada<sup>27</sup>.

As médias diárias encontradas na sala de cuidados intensivos e na sala de cuidados intermediários assemelham-se aos níveis de ruído mensurados na UTIN<sup>5</sup> e na unidade de cuidados intermediários neonatal<sup>9</sup> do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto. Tais achados mostram níveis de ruído mais intensos na sala de cuidados intensivos, quando comparada com a sala de cuidados intermediários, as quais são providas de um menor número de equipamentos. Porém, a média do ruído encontrado por estes autores variou mais quando comparado com os achados deste estudo.

Os valores médios de ruído verificados nos diferentes turnos vão ao encontro dos referidos por Ichisato<sup>5</sup> e Corrêa<sup>24</sup>, os quais encontraram NPS mais intensos no turno da tarde e mais amenos durante a noite. Porém, vale ressaltar que os níveis médios de ruído verificados nesse turno foram superiores ao esperado. Esse resultado teve concordância nos quatro locais de coleta na UTIN estudada. Já, na unidade de cuidados intermediários neonatal do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto<sup>9</sup> tanto a menor quanto a maior média foram obtidas

no turno da noite. Resultados de um estudo realizado em duas UTIs de Belo Horizonte<sup>7</sup> concordaram com os achados deste estudo ao encontrarem NPS mais intensos durante a tarde e menores no turno da noite.

No presente estudo, a diferença entre o maior e o menor  $L_{avg}$  por turno foi de 12,5dBA, valor significativo, tendo em vista a duplicação da intensidade do ruído a cada 5dBA<sup>27</sup>.

Quando comparadas as médias encontradas em cada turno nos diferentes locais de coleta, verificou-se que a sala de cuidados intermediários e o corredor apresentaram níveis mais amenos, enquanto a sala de cuidados intensivos e o isolamento apresentaram níveis de ruído expressivamente mais elevados. Na UTIN do Hospital das Clínicas da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto<sup>5</sup> também foram obtidos níveis sonoros mais elevados quando comparados com os resultados registrados na unidade de cuidados intermediários neonatal<sup>9</sup> do mesmo hospital. Possivelmente esses níveis elevados justifiquem-se pelo fato de a população internada em UTINs ser de maior risco e necessitar de maior suporte de equipamentos técnicos.

No Gráfico 2 pode-se verificar que os NPS na hora menos ruidosa de cada dia de coleta nos diferentes locais analisados excederam o nível preconizado<sup>20</sup>, ou seja, os menores níveis de ruído registrados de hora em hora foram suficientes para exceder o máximo permitido, apontando a necessidade de medidas de controle do ruído existente nesta unidade.

Vale salientar que a impossibilidade de fixação do equipamento no centro dos locais de coleta a 1m do piso ou a 1m do teto pode ter alterado os resultados, visto que não houve uma captação igual dos níveis de pressão sonora vindos de todos os pontos destes locais. Poderiam ter sido encontrados níveis mais elevados, bem como o esperado mediante observação da rotina da unidade estudada.

#### **4.7 CONCLUSÕES**

Na UTIN do HUSM os NPS são excessivos e não atendem às normas e recomendações nacionais e internacionais para ambientes hospitalares e neonatais.

Os maiores níveis de ruído foram registrados na sala de cuidados intensivos e no isolamento. Os níveis de ruído menos intensos, porém superiores aos

admitidos, foram verificados na sala de cuidados intermediários e no corredor. Os valores encontrados nos diferentes locais de coletas diferiram estatisticamente entre si.

O turno mais ruidoso, tanto nas três salas quanto no corredor desta unidade foi o turno da tarde, e o que apresentou níveis mais amenos, mas também intensos, foi o da noite.

Os níveis de ruído encontrados nesta UTIN foram excessivamente intensos em todos os locais de coleta, dias da semana e turnos de trabalho.

Estes achados apontam a necessidade de se desenvolver programas de redução do ruído nesta unidade, a fim de evitar que os RNs aí internados sofram alterações fisiológicas, psicológicas e comportamentais, facilitando seu desenvolvimento e favorecendo o processo de recuperação. Além disso, deve-se visar o bem-estar fisiológico e psicológico da equipe de profissionais inseridos neste ambiente, bem como dos pais dos RNs.

#### **4.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

1. Scochi CGS, Riul MIS, Garcia CFD, Barradas LS, Pileggi SO. Cuidado individualizado ao pequeno prematuro: o ambiente sensorial em uma unidade de terapia intensiva neonatal. *Acta Paul Enfermagem*. 2001; 14:9-16.
2. Holsbach LR, De Conto JA, Godoy PCC. Avaliação dos níveis de ruído em Unidades de Tratamento Intensivo. *Anais do II Congresso Latioamericano de Ingeniería Biomédica*; 2001; La Habana, Cuba.
3. Chang YJ, Lin CH, Lin LH. Noise and related events in a neonatal intensive care unit. *Acta Paediatrica Taiwanica*. 2001; 42(4):212-17.
4. Kent WDT, Tan AKW, Clarke MC, Bardell T. Excessive noise levels in the neonatal ICU: potential effects on auditory system development. *The Journal of Otolaryngology*. 2002; 31(6):355-60.
5. Ichisato SMT. Ruído em unidade de cuidado intensivo neonatal de um hospital universitário de Ribeirão Preto – SP [tese]. Ribeirão Preto (SP): Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2004.

6. Carvalho WB, Pedreira MLG, Aguiar MAL. Nível de ruídos em uma unidade de cuidados intensivos pediátricos. *J. Pediatr.* 2005; 81(6):495-498.
7. Diniz INA, Gomes Junior WM, Araújo GW de. Determinação dos níveis de ruído nas Unidades de Terapia Intensiva de dois hospitais de belo horizonte, visando uma melhoria na qualidade de vida [site na internet]. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*; 2008; Caxambu, Brasil. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/433.pdf>. Acessado em 20 de julho de 2008.
8. Kakehashi TY, Pinheiro EM, Pizzarro G, Guilherme A. Nível de ruído em unidade de terapia intensiva neonatal. *Acta Paul. Enferm.* 2007; 20(4):404-9.
9. Zamberlan NE. Ruído na unidade de cuidado intensivo de um hospital universitário de Ribeirão Preto-SP [dissertação]. Ribeirão Preto (SP):Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2006.
10. Tamez RN, Silva MJP. 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 Koogan; 1999.
11. Carvalho MA. A influência do ambiente da UTI neonatal na assistência a recém-nascido de risco [site na internet]. *Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Pediatria*; 2000 Out; Fortaleza, Brasil. Disponível em <http://www.paulomargotto.com.br/documentos/utineo.doc>. Acessado em 12 de julho de 2007.
12. Silva RNM da. Construindo o ambiente físico humanizado de uma UTI neonatal [site na internet]. In: *III Encontro Nacional de Triagem Auditiva Neonatal Universal*. Disponível em: <http://www.gatanu.org/atualidades/Palestras%20III%20Encontro/16%2014h30%20Ricardo%20Nunes.pdf>. Acessado em 15 de junho de 2008.
13. Parente S, Loureiro R. Quality improvement in ICU . ICU noise pollution. *Eur J Anaesthesiol.* 2001; 18 Suppl 21:5.
14. World Health Organization (WHO) [site na internet]. *Adverse Health Effects Of Noise. Adverse Health Effects Of Noise*. <http://www.who.int/docstore/peh/noise/Comnoise-3.pdf>. Acesso: 19/5/2008.
15. Topf M. Hospital noise pollution: an environmental stress model to guide research and clinical interventions. *J. Adv. Nurs.* 2000; 31(3):520-8.

16. United States Environmental Protection Agency. Information on levels of environmental noise requisite to protect public health and welfare with an adequate margin of safety (Report No. 550-9-74-004). 1974; Washington, DC.: Government Printing Office.
17. American Academy Of Pediatrics. Committee on environmental health. Noise: A Hazard for the Fetus and Newborn. Pediatrics. 1997; 100(4):724-7.
18. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Níveis de ruídos para conforto acústico. NBR 10152. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas; 1987.
19. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) [site da internet]. Avaliação do ruído ambiente em recinto de edificações visando o conforto dos usuários – procedimento. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas. Disponível em <http://www.labeee.ufsc.br/conforto/textos/acustica/t4-acustica/texto4-0999.html>. Acessado em 5 de março de 2008.
20. Committee to Establish Recommended Standards for Newborn ICU Design. (2006). Noise abatement – standards 23. In: Report of the Sixth Consensus Conference on Newborn ICU Design . Clearwater Beach, Florida, Jan. 2006. Disponível em [http://media.compendiumblog.com/images/blog\\_images/40618835-d3e4-41e6-8e52-7064ecda4561/ff762d2a-b202-47bb-ab27-aa27158349c3/NICU-Ltg-Snd-Std.pdf](http://media.compendiumblog.com/images/blog_images/40618835-d3e4-41e6-8e52-7064ecda4561/ff762d2a-b202-47bb-ab27-aa27158349c3/NICU-Ltg-Snd-Std.pdf). Acessado em 13 de julho de 2008.
21. World Health Organization (WHO) [site na internet]. Guidelines for community noise. 4. Guidelines values. Disponível em: <http://www.who.int/docstore/peh/noise/Commnoise4.htm>. Acessado em 15 de julho de 2008.
22. Krueger C, Wall S, Parker L, Nealis R. Elevated sound levels within a busy NICU. Neonatal Netw. 2005; 24(6):33-7.
23. Pereira RP, Toledo RN, Amaral JLG, Guilherme A. Qualificação e quantificação da exposição sonora ambiental em uma unidade de terapia intensiva geral. Rev. Bras. Otorrinolaringol. 2003; 69(6):766-71.
24. Corrêa AL. Ruído: Níveis de pressão sonora captados no interior e exterior de incubadora em unidades de cuidados intensivos neonatal [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade do Vale do Paraíba; 2005.

25. Williams AL, Van Drongelen W, Lasky RD. Noise in Contemporary neonatal intensive care. *J Acoust. Soc. Am.* 2007; 121(5):2681-90.

26. Brasil. Ministério do Trabalho e Emprego (TEM). 1978. *Nr-15 Atividades e Operações Insalubres (115.000-6)* [site na internet]. Disponível em [http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/nr\\_15.pdf](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15.pdf) e <http://www.ufv.br/dpd/informius/legislacao/engproducao/nr15.pdf>. Acessado em 17 de maio de 2008.

27. Araújo GM, Regazzi RD. Perícia e avaliação de ruído e calor: passo a passo - teoria e prática (2.ed.) Rio de Janeiro: (s.n); 2002

28. Marrese AM. El ambiente de la UCI neonatal y su influencia en el desarrollo del premature: un desafio para enfermería. *Med Perinat Neonat.* 1996; 1(1):15-21.

## 5 ARTIGO DE PESQUISA – RUÍDO EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL: MENSURAÇÃO E PERCEPÇÃO DE PROFISSIONAIS, ALUNOS E PAIS<sup>2</sup>

### NOISE IN A NEONATAL INTENSIVE CARE UNIT: MEASUREMENT AND PERCEPTION OF PROFESSIONALS, STUDENTS AND PARENTS

#### 5.1 RESUMO

**Objetivos:** O objetivo deste estudo foi conhecer a percepção dos profissionais e alunos atuantes na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) do Hospital Universitário de Santa Maria e dos pais dos recém-nascidos aí internados, sobre o ruído existente neste local e comparar esses achados com os níveis de ruído mensurados. **Métodos:** Por meio de questionário investigou-se a percepção dos grupos estudados quanto ao ruído existente nesta UTIN. Os níveis sonoros nas três salas e no corredor desta unidade foram registrados 24 horas por dia, por um período de nove dias em cada local, com um dosímetro da marca *Quest Technologies*, modelo 400, do tipo II. **Resultados:** Os profissionais da saúde e metade dos demais profissionais (secretárias e serviços gerais) consideram o ruído presente intenso. Grande parte dos alunos e dos pais avalia este ruído como moderado. Segundo os profissionais da saúde seu comportamento contribui com o ruído existente neste ambiente. Já os demais profissionais, os alunos e os pais julgam seu comportamento não ruidoso. Os profissionais da saúde, os alunos e parte dos demais profissionais acreditam que tanto os recém-nascidos quanto as pessoas que trabalham nesta UTIN podem ser prejudicados pelo ruído. Os alunos acrescentaram que também os pais dos recém-nascidos podem sofrer danos. Grande parte dos pais acredita que os recém-nascidos e os profissionais não estão sujeitos a alterações. Houve concordância entre os participantes quanto à possibilidade de reduzir os níveis sonoros existentes nesta UTIN. Na sala de cuidados intensivos, na sala de cuidados intermediários, no isolamento e no corredor da unidade foram registrados níveis médios de ruído em torno de 64,8

---

<sup>2</sup> Artigo nas normas do “Jornal de Pediatria”.

dBa, 62,1 dBA, 63,8 dBA e 61,9 dBA, respectivamente. Os níveis mensurados nos quatro locais de coleta diferiram estatisticamente entre si. **Conclusões:** A opinião sobre a intensidade do ruído diferiu significativamente entre os profissionais da saúde e os demais grupos. Os níveis de ruído registrados foram mais intensos na sala de cuidados intensivos e no isolamento. Houve maior concordância entre o nível de ruído mensurado e a percepção do mesmo pelos profissionais da saúde.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ruído; Recém-nascido; Medição de ruído; Neonatologia.

## 5.2 ABSTRACT

**Objectives:** The objectives of this study were: to know the perception of professionals and students who work in the Neonatal Intensive Care Unit (NICU) from “Hospital Universitário de Santa Maria” and of parents of newborns admitted there, about the noise existent in this place, and, to compare these findings with the measured noise levels. **Design:** Through a questionnaire, the perception of the studied groups in relation to the existent noise in the NICU was investigated. The sound levels in the three rooms and in the corridor of this unit were registered 24 hours per day, during nine days in each place, with a *Quest Technologies* dosimeter, model 400, type II. **Results:** The health professionals and half of the other professionals (secretaries and general assistants) consider the existent noise intense. The majority of students and parents evaluate this noise as moderate. According to the health professionals their own behaviors contribute to the existing noise in that environment. The other professionals, the students and the parents judge their own behaviors as not noisy. The health professionals, the students and part of the other professionals believe that both newborns and people who work in NICU can be injured by the noise. The students added that the newborns’ parents can also be injured. The majority of parents believe that the newborns and the professionals will not suffer alterations. All the participants agree in relation to the possibility of reducing the sound levels existing in this NICU. The average levels of noise in the main room of this unit, in the intermediate care room, in the isolation room and in the corridor were registered around 64.8 dBA, 62.1 dBA, 63.8 dBA and 61.9 dBA, respectively. The levels measured in the four locations of collection differed statistically among them. **Conclusions:** The opinion about the intensity of noise differed significantly among the health professionals and the other groups. The recorded noise levels were more intense in the intensive care room and in the isolation. There was more agreement about the measured noise and the perception of it by the health professionals.

**KEY WORDS:** Noise, Newborn, Noise Measurement, Neonatology.

### 5.3 INTRODUÇÃO

A fim de aumentar a sobrevivência dos recém-nascidos (RN) atendidos em Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) faz-se necessária a utilização de recursos tecnológicos que garantem aos mesmos um melhor processo terapêutico, de crescimento e desenvolvimento, alcançando a recuperação em um menor período de tempo. Entretanto tais recursos podem produzir elevados níveis de pressão sonora (NPS) tornando esse ambiente ruidoso, o que contribui para o desenvolvimento de alterações auditivas, fisiológicas e comportamentais nas pessoas a ele expostas.

As fontes de ruído são equipamentos de suporte à vida, como respiradores mecânicos, berços aquecidos, bombas de infusão, monitores cardiorespiratórios e de temperatura cutânea, e incubadoras<sup>1</sup>, alarmes<sup>1-3</sup> e ar condicionado<sup>4-6</sup>.

Entretanto, para alguns autores, o ruído provém principalmente dos profissionais e dos estudantes da área da saúde, devido à falta de conscientização da potencialidade dos riscos ligados à poluição sonora. Elevados níveis de ruído foram registrados mediante risadas e conversas de funcionários<sup>1-4,6,7</sup>, falta de cuidado ao abrir e fechar as portas da unidade<sup>2,4,5,8,9</sup>; manuseio das incubadoras; manipulação de objetos; arrastar de cadeiras<sup>4</sup> e manipulação não cuidadosa ao fechar armários, gavetas e tampas de lixo<sup>2,5</sup>.

Nessas unidades os RN estão expostos a várias fontes de ruído ambiental e a riscos decorrentes do processo terapêutico que acrescidos da fragilidade biológica e longa permanência nessas unidades podem potencializar os riscos para a deficiência auditiva.

A exposição dos RNs a elevados níveis de ruído pode causar distúrbios nos padrões de sono; irritabilidade<sup>10,11</sup>; agitação; choro; fadiga; aumento do consumo de oxigênio e da frequência cardíaca<sup>10</sup>. Tal exposição causa ainda: dessaturação<sup>11,12</sup>; apnéia<sup>10-12</sup> e bradicardia<sup>10,11</sup>, todos comprometendo o processo de cura.

Nos profissionais, os altos NPS podem ter como consequência hipertensão, alteração no ritmo cardíaco e no tônus muscular, cefaléia, confusão, baixo poder de concentração, irritabilidade<sup>13</sup>, perda auditiva<sup>13,14</sup>, estresse, ansiedade<sup>15,16</sup> e fadiga<sup>12</sup>. A Organização Mundial da Saúde<sup>15</sup> acrescenta, ainda, náuseas, instabilidade, mudanças de humor, e desordens psiquiátricas gerais como neuroses, psicoses e histeria.

Já nos pais, a exposição ao ruído existente nas UTINs pode causar estresse fisiológico e comportamental, sobrecarga sensorial, além de dificultar a interação destes com o RN<sup>12</sup>.

As normas vigentes preconizam que os níveis de ruído em hospitais não excedam 45 dBA<sup>17-21</sup> e  $L_{max}$  (1 seg) de 65 dBA<sup>21</sup>, sendo indicado para o período da noite níveis de 35 dBA<sup>17</sup>. Entretanto os valores preconizados, tanto pelas normas nacionais quanto internacionais, são freqüentemente excedidos, possivelmente pela falta de conhecimento da equipe de profissionais que atuam nestes ambientes a respeito dos efeitos deletérios do ruído.

Em estudo realizado com a equipe de enfermagem de um hospital de médio porte do interior paulista foi possível observar que 58,8% tinham conhecimento a cerca dos níveis de ruído e 82,3% mencionaram saber os efeitos causados por este ruído no RN<sup>22</sup>.

Tendo isso em vista, a presente pesquisa objetivou definir a percepção dos profissionais e alunos atuantes na UTIN do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), bem como, dos pais dos RNs aí internados, sobre o ruído existente nessa unidade e comparar esses achados com a literatura pesquisada e com os valores registrados na mensuração.

## 5.4 MÉTODOS

O presente trabalho é um estudo quantitativo, não-experimental, descritivo, exploratório de dados obtidos na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) do Hospital Universitário de Santa Maria/RS (HUSM), nos meses de novembro e dezembro de 2007.

A área física da UTIN é formada por uma sala de cuidados intensivos, composta de seis a oito leitos, entre berços aquecidos e incubadoras; uma sala de cuidados intermediários, com oito leitos, sendo a maior parte berços comuns; e uma sala de isolamento, constituída de três leitos, todos eles berços aquecidos.

Participaram do estudo todos os profissionais e alunos atuantes na UTIN do HUSM, e os familiares dos RNs internados que concordaram em participar da pesquisa e que mencionaram não ter deficiência auditiva julgada suficiente para

interferir na percepção do ruído em questão e, conseqüentemente, nos resultados coletados por meio do questionário.

As administrações do HUSM e da UTIN consentiram com a realização da pesquisa, avaliando o projeto e assinando o protocolo de registro de projetos da Direção de Ensino, Pesquisa e Extensão (DEPE) do HUSM.

Foi aplicado, pela pesquisadora, um questionário contendo oito perguntas abertas ou fechadas, abordando assuntos referentes ao ruído presente na UTIN.

Com base nisso, o grupo de estudo foi constituído por 79 sujeitos. Destes 43 (54,43%) eram profissionais da área da saúde, 6 (7,60%) eram profissionais de outras áreas (secretárias, serviços gerais, etc.), 9 (11,39%) eram acadêmicos de diferentes universidades da cidade de Santa Maria/RS, atuantes na UTIN do HUSM, todos do Curso de Enfermagem, e 21 (26,58%) eram pais de RNs internados na UTIN do HUSM no período da pesquisa. Os profissionais que não pertenciam à área da saúde foram denominados demais profissionais.

O questionário abordou questões como: a opinião sobre o ambiente acústico da UTIN do HUSM; as principais fontes de ruído; as possíveis alterações causadas nos profissionais, alunos, pais e RNs e possibilidade de redução do ruído existente nesse ambiente.

Os dados do questionário foram tabelados em uma planilha do Excel 2000 e submetidos à análise estatística.

Concomitante à aplicação do questionário foi realizada a mensuração do ruído existente nesta UTIN.

A coleta foi realizada nas três salas e no corredor da unidade, 24 horas por dia, em um período de nove dias em cada local, totalizando aproximadamente 216 horas (12.960 minutos) de medição em cada local. Os dias nos quais o equipamento foi retirado da unidade, para transferência dos dados para um microcomputador, foram descartados. Para a realização da transferência desses dados foi utilizado o programa *QuestSuite<sup>MR</sup>* para Windows.

A mensuração e o registro dos dados foram realizados por um dosímetro da marca *Quest Technologies*, modelo 400, do tipo II, devidamente calibrado e sob monitoramento de um Técnico em Segurança do Trabalho (TST).

O equipamento foi programado para operar entre 40 e 140 dB. Para a taxa de compensação foi utilizado o valor de referência nacional  $q = 5\text{dB}^{23}$ , ou seja, a cada 5dB duplicava-se a intensidade do ruído.

A bateria do aparelho foi trocada todos os dias por volta das 13h e logo após era realizada a aferição do equipamento para confirmar que o mesmo ainda encontra-se adequado para a realização das medidas.

Antes de iniciar a coleta, o dosímetro e o calibrador desse equipamento foram calibrados de acordo com os moldes sugeridos pelo fabricante a fim de padronizar as medições. Além disso, o equipamento foi aferido antes do início da mensuração em cada novo local de coleta.

Para a análise dos dados obtidos através do questionário foi utilizado o programa *ESTATÍSTICA 7.0* a fim de obter as freqüências necessárias, e quando possível foi aplicado o teste do Qui-quadrado e o método da diferença de duas proporções independentes, com nível de significância de 5%.

A análise das medidas dos NPS encontrados foi realizada através do software *QuestSuite<sup>MR</sup>*, sendo tal análise administrada por um TST.

Para a comparação dos níveis de ruído existentes em cada local de coleta e verificação da existência de diferença estatisticamente significativa foram utilizados os testes não-paramétricos de Kruskal-Wallis e U de Mann-Whitney, ambos com nível de significância de 5%.

Os resultados obtidos a partir do questionário foram relacionados com os níveis de ruído mensurados nesta unidade, sempre que possível.

## **5.5 RESULTADOS**

Com base na análise realizada, verificou-se que o turno mais freqüentado pelos participantes da amostra é o da noite (n=24) seguido pelo período da manhã (n=19).

Os profissionais da área da saúde atuavam na UTIN do HUSM, em sua maior parte, nos turnos da noite (37,21%) e da manhã (34,88%). Tanto o turno da manhã, como os turnos manhã/tarde eram freqüentados por 33,33% dos demais profissionais. Dos acadêmicos, a grande maioria (88,89%) freqüentava a UTIN no período da noite e dos pais, a metade freqüentava a UTIN nos turnos manhã/tarde.

Mais de 97% dos profissionais da área da saúde, todos os demais profissionais e todos os acadêmicos freqüentavam igualmente as três salas da UTIN, ou seja, tinham conhecimento da rotina e percepção do ruído existente

nesses locais onde foi realizada a mensuração do ruído. A maior parte dos pais mencionou ter mais conhecimento da rotina e percepção do ruído existente na sala de cuidados intensivos (38,10%), seguido dos que tinham maior conhecimento da rotina e maior percepção do ruído existente na sala de isolamento desta UTIN (23,81%).

Todos os profissionais da área da saúde, bem como, todos os alunos, 83,33% dos demais profissionais e 80,95% dos pais dos RNs referiram julgar esta unidade ruidosa. A maior parte dos profissionais da área da saúde e 50% dos demais profissionais classificaram tal ruído como intenso. Grande parte dos alunos e dos pais dos RNs qualificou o ruído como moderado (Tabela 5.1).

**Tabela 5.1 – Percepção dos profissionais, alunos e pais de recém-nascidos a respeito da existência e da intensidade do ruído na UTIN do HUSM.**

Profissionais/alunos/pais	Ausência de ruído n (%)	Ruído moderado n (%)	Ruído intenso n (%)	Total n (%)
Profissionais da saúde	0 (00,00)	17 (39,53)	26 (60,47) a*	43 (100,00)
Demais profissionais	1 (16,67)	2 (33,33)	3 (50,00) a b	6 (100,00)
Acadêmicos	0 (00,00)	7 (77,78)	2 (22,22) b	9 (100,00)
Pais de recém-nascidos	4 (19,05)	14 (66,67)	3 (14,28) b	21 (100,00)
Total	5 (06,33)	40 (50,63)	34 (43,04)	79 (100,00)

UTIN: Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

HUSM: Hospital Universitário de Santa Maria

\* Grupos seguidos por letras iguais não diferem estatisticamente (Teste para diferenças entre duas proporções).

Verificou-se diferença estatisticamente significativa somente quando comparada a percepção dos profissionais da saúde e dos alunos ( $p=0,0428$ ) e a percepção dos profissionais da saúde e dos pais ( $p=0,0009$ ). Para as outras comparações não foi encontrada diferença estatisticamente significativa.

Quando questionados a respeito da fonte geradora de ruído, 97,67% ( $n=42$ ) dos profissionais da área da saúde, 66,67% ( $n=4$ ) dos demais profissionais e 88,89% ( $n=8$ ) dos alunos mencionaram acreditar que o ruído é gerado principalmente pelos equipamentos. A maior parte dos pais (47,62%) acredita que o ruído é gerado principalmente por equipamentos, seguido de 28,57% que crêem que os profissionais são as principais fontes de ruído existente nesta UTIN e 19,05% que pensam que o ruído é gerado principalmente pelos alunos. Foi

encontrada diferença estatisticamente significativa entre a percepção dos profissionais da área da saúde e dos demais profissionais ( $p = 0,0038$ ), entre os profissionais da saúde e os pais ( $p = 0,00$ ) e entre a percepção dos alunos e a dos pais ( $p = 0,0446$ ). Para as demais comparações não foi encontrada diferença estatisticamente significativa.

Quando solicitado aos sujeitos da amostra que citassem algumas fontes de ruído, a mais mencionada pelos profissionais da área da saúde foi o ar-condicionado, seguido de comportamento da equipe de profissionais, aspiradores, respiradores e monitores. Os demais profissionais citaram com maior frequência também o ar-condicionado, seguido de comportamento da equipe de profissionais e fluxo de pessoas. Para os alunos as principais fontes são: ar-condicionado, comportamento da equipe, bombas de infusão e alarmes. E, para os pais, além dos equipamentos, o comportamento da equipe de profissionais contribui muito com o ruído existente na UTIN estudada.

Avaliando seu próprio comportamento na UTIN em questão, grande parte dos profissionais da área da saúde mencionou acreditar que contribuem com a geração do ruído existente neste ambiente (Tabela 2), tendo tal resultado apresentado significância estatística ( $p=0,000068$ ) em relação aos demais participantes da amostra. Os comportamentos geradores de ruído mencionados com maior frequência por esta população foram o manuseio/manipulações necessárias aos RNs e as conversas.

A grande maioria dos demais profissionais, bem como dos acadêmicos e dos pais dos RNs referiu acreditar que seu comportamento não gera ruído nesta UTIN (Tabela 5.2).

**Tabela 5.2 - Percepção dos profissionais, alunos e pais de recém-nascidos sobre o seu comportamento na UTIN do HUSM**

Profissionais/alunos/pais	Não contribui com o ruído existente na UTIN n (%)	Contribui com o ruído existente na UTIN n (%)	Total n (%)
Profissionais da saúde	14 (32,56)	29 (67,44) a *	43 (100,00)
Demais profissionais	5 (83,33)	1 (16,67) b	6 (100,00)
Acadêmicos	6 (66,67)	3 (33,33) a b	9 (100,00)
Pais de recém-nascidos	19 (90,48)	2 (9,52) b	21 (100,00)
Total	44 (55,70)	35 (44,30)	79 (100,00)

UTIN: Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

HUSM: Hospital Universitário de Santa Maria

\* Grupos seguidos por letras iguais não diferem estatisticamente (Teste para diferenças entre duas proporções).

A percepção dos profissionais da área da saúde e a dos demais profissionais quanto ao fato de seu comportamento na UTIN gerar ruído diferiu estatisticamente ( $p=0,023$ ). O mesmo ocorreu ao comparar a opinião dos profissionais da saúde e a dos pais ( $p=0$ ).

Na tabela 5.3 são apresentados os resultados referentes à percepção dos grupos participantes sobre a possibilidade do ruído existente na UTIN estudada causar alterações nos RNs, nos profissionais e nos pais dos RNs.

**Tabela 5.3 - Percepção dos profissionais, alunos e pais de recém-nascidos sobre a possibilidade de alterações nos indivíduos expostos ao ruído existente na UTIN do HUSM.**

Grupo prejudicado	Profissionais/alunos/pais	O ruído não prejudica n (%)	O ruído pode prejudicar n (%)	Não soube responder n (%)	Total n (%)
Recém-nascidos	Profissionais da saúde	1 (02,33)	42 (97,67) a *	0 (00,00)	43 (100,00)
	Demais profissionais	2 (33,33)	3 (50,00) b	1 (16,67)	6 (100,00)
	Acadêmicos	0 (00,00)	9 (100,00) a	0 (00,00)	9 (100,00)
	Pais de recém-nascidos	9 (42,86)	8 (38,09) b	4 (19,05)	21(100,00)
Profissionais	Profissionais da saúde	1 (02,33)	42 (97,67) a	0 (00,00)	43 (100,00)
	Demais profissionais	2 (33,33)	4 (66,67) b c	0 (00,00)	6 (100,00)
	Acadêmicos	2 (22,22)	7 (77,78) b	0 (00,00)	9 (100,00)
	Pais de recém-nascidos	12 (57,14)	5 (23,81) c	4 (19,05)	21(100,00)
Pais	Profissionais da saúde	29 (67,44)	12 (27,91) a	2 (04,65)	43 (100,00)
	Demais profissionais	3 (50,00)	2 (33,33) a	1 (16,67)	6 (100,00)
	Acadêmicos	4 (44,44)	5 (55,56) a	0 (00,00)	9 (100,00)
	Pais de recém-nascidos	14 (66,67)	6 (28,57) a	1 (04,76)	21(100,00)

UTIN: Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

HUSM: Hospital Universitário de Santa Maria

\* Grupos seguidos por letras iguais não diferem estatisticamente (Teste para diferenças entre duas proporções).

Mais de 97% dos profissionais da área da saúde e todos os alunos defenderam acreditar que o ruído existente na UTIN do HUSM pode gerar prejuízos aos RNs ali internados. As alterações apontadas pelos profissionais da área da saúde, da mais a menos freqüente, foram: alteração auditiva, alteração do sono, alterações comportamentais (agitação, susto, alteração na respiração, choro), estresse e irritabilidade. Os alunos mencionaram nessa ordem: alteração do sono, auditiva, alteração comportamental e estresse.

Dos demais profissionais, a metade concorda que os RNs podem ser prejudicados, enquanto 33,33% desses crêem que a exposição a tais níveis de ruído não é capaz de causar algum dano a essa população. As possíveis alterações destacadas pelos profissionais foram alteração comportamental e a auditiva. Um deles referiu acreditar que apenas os RNs alojados em berços aquecidos podem ser afetados, os alojados em incubadoras, não. Grande parte dos pais acha que o ruído existente nesta UTIN não é prejudicial ao RN ali internado, porém, dos que

defenderam que os RNs expostos ao ruído desta UTIN podem ser prejudicados, referiram as alterações do sono, auditiva e comportamental, bem como, o estresse como possíveis danos.

Quando comparadas as proporções da percepção dos sujeitos da amostra a respeito da possibilidade do ruído existente na UTIN estudada causar alterações no RNs, encontrou-se diferença estatisticamente significativa entre a opinião dos demais profissionais e profissionais da área da saúde ( $p= 0,0002$ ) e dos demais profissionais e dos alunos ( $p=0,0338$ ). A percepção dos pais diferiu estatisticamente da percepção dos profissionais da saúde ( $p= 0,000$ ) e dos alunos ( $p=0,0133$ ).

Quando questionados a respeito da possibilidade de o ruído existente nesta UTIN causar prejuízos aos profissionais que trabalham neste ambiente, a grande maioria dos profissionais da área da saúde, dos demais profissionais e dos alunos referiu acreditar que tal ruído pode trazer alterações a esta população. Os primeiros citaram o estresse como a principal consequência da exposição a este ruído, seguido de irritabilidade, alteração auditiva, cefaléia e cansaço. Os segundos aludiram com maior frequência estresse, irritabilidade e alteração auditiva como possíveis danos. E os últimos referiram, com mesma frequência, cefaléia, cansaço e alterações de atenção, como possíveis alterações provocadas nos profissionais em decorrência da exposição a tais níveis sonoros. Ao contrário, grande parte dos pais dos RNs acredita que tal ruído não é prejudicial aos profissionais a ele expostos. A minoria que concordou que a exposição a tais níveis de ruído podem causar alteração aos profissionais apontaram cefaléia, cansaço e alteração de atenção como prejuízos plausíveis.

A percepção dos profissionais da área da saúde, a respeito da possibilidade dos profissionais expostos ao ruído existente na UTIN estudada sofrerem alterações, diferiu da percepção dos outros três grupos de sujeitos (demais profissionais  $p=0,0038$ , alunos  $p=0,0201$ , pais  $p=0$ ), bem como a percepção dos alunos e a dos pais diferiram estatisticamente entre si ( $p=0,0100$ ).

Já com relação à possibilidade de danos aos pais, a maior parte dos profissionais da saúde e dos pais, e a metade dos demais profissionais concordaram ao defender que o ruído existente na UTIN do HUSM não é capaz de causar algum prejuízo aos pais a ele expostos. Justificam ainda que os pais dos RNs não ficam tempo suficiente no ambiente estudado para sofrer alguma alteração. Porém, mais da metade dos acadêmicos que participaram da pesquisa

crêem que os pais podem ter prejuízos em decorrência da exposição a tais níveis de ruído, e destacam a apreensão e a irritabilidade como principais danos na população em questão. Tais proporções não apresentaram diferença estatisticamente significativa entre si.

Quanto à possibilidade de redução do ruído existente neste ambiente, tanto a maioria dos profissionais da área saúde (97,67%), quanto dos demais profissionais (66,67%), alunos (100%) e pais (57,14%) acreditam que é possível amenizar tais níveis, tendo sido encontrada diferença estatisticamente significativa entre a percepção dos profissionais da área da saúde e dos demais profissionais ( $p=0,0038$ ), dos profissionais da saúde e dos pais ( $p=0,0001$ ), e dos alunos e dos pais ( $p=0,0259$ ).

Os profissionais da área da saúde e os alunos destacam como principais medidas a serem adotadas com essa finalidade a troca e/ou manutenção dos aparelhos de ar-condicionado, troca e/ou manutenção dos equipamentos de suporte a vida e conscientização da equipe de profissionais. Os primeiros acrescentaram ainda a necessidade de troca dos aspiradores em uso por outros menos ruidosos (à vácuo). Os demais profissionais citam, além de troca e/ou manutenção dos aparelhos de ar-condicionado e troca e/ou manutenção dos equipamentos de suporte a vida, a necessidade de redução do volume dos alarmes dos equipamentos e diminuição da sensibilidade dos equipamentos. Já os pais, referiram como principal medida a ser tomada a fim de reduzir o ruído existente nesta UTIN, a conscientização da equipe de profissionais, seguida de cuidado ao arrastar cadeiras e ao abrir e fechar as tampas das lixeiras. Alguns pais ( $n=5$ ) mencionaram julgar o ruído dos equipamentos necessário.

A seguir, será descrita a percepção dos profissionais e alunos atuantes na UTIN do HUSM, de acordo com seus turnos de atuação ou visita a esta unidade, a respeito do ruído existente neste ambiente.

Dos profissionais da área da saúde atuantes no turno da manhã, todos referiram considerar a UTIN do HUSM ruidosa, sendo que 53,33% classificam este ruído como moderado e 46,67% qualificam como intenso. Todos referiram crer que tais níveis sonoros são gerados principalmente pelos equipamentos existentes na unidade e grande parte (73,33%) julga contribuir com este ruído. Todos estes profissionais acreditam que tanto os RNs quanto os profissionais expostos a tais níveis sonoros podem sofrer alterações, porém, destes, a maioria (60%) referiu crer

que os pais dos RNs não sofrem dano algum em decorrência da exposição a esse ruído. Todos mencionaram ser possível amenizar o ruído existente na UTIN estudada.

Os profissionais da área da saúde que trabalham na UTIN do HUSM no turno da tarde aludiram julgar esta unidade ruidosa, sendo que 80% destes classificam tal ruído como intenso e 20% consideram este ruído moderado. Noventa por cento deles acredita que o ruído existente nesta unidade é gerado principalmente pelos equipamentos, e 80% julga contribuir com esse ruído no seu período de trabalho. Todos mencionaram acreditar que os níveis sonoros existentes na UTIN do HUSM podem trazer prejuízos aos RNs e também aos profissionais a eles expostos. A metade destes referiu achar que tais níveis não são capazes de causar algum dano aos pais dos RNs, 40% mencionou que os pais são afetados e 10% (1) aludiu não saber. Praticamente todos (90%) estes trabalhadores referiram acreditar ser possível amenizar o ruído existente na UTIN do HUSM.

Os profissionais da área da saúde que atuam na UTIN em estudo no período da noite concordam com os dos demais turnos ao considerar esta unidade um ambiente ruidoso. Destes, 68,75% qualificaram tal ruído como intenso e 31,25% como moderado, sendo que todos concordam ao referir que tal ruído é gerado principalmente pelos equipamentos, e mais de 55% destes profissionais acreditam que contribuem com o ruído existente nesta unidade. Todos aludiram crer que tanto os RNs quanto os profissionais inseridos neste ambiente podem sofrer prejuízos, porém a maior parte (87,5%) mencionou que os pais dos RNs internados não sofrem alterações, provavelmente em decorrência do pouco tempo de exposição. Desta população, todos mencionaram ser possível amenizar o ruído existente na UTIN estudada.

Todos os profissionais da área da saúde que trabalham nos turnos manhã/tarde referiram considerar a UTIN um ambiente ruidoso e qualificaram esse ruído como moderado. Os mesmos mencionaram acreditar que o ruído existente nesta UTIN é causado principalmente pelos equipamentos e metade destes acredita contribuir para a geração do ruído aí existente. Quanto às possíveis alterações decorrentes da exposição a tais níveis sonoros, a metade desses profissionais aludiu que tanto os RNs, quanto os profissionais e os pais podem ser prejudicados, e todos defendem ser possível amenizar esses níveis.

Dos demais profissionais, todos atuavam nos períodos da manhã, da tarde ou

manhã/tarde. Destes, apenas um julga não haver ruído na UTIN em questão, sendo que este atua nos turnos manhã/tarde.

Dos demais profissionais atuantes no turno da manhã (n=2), um mencionou acreditar que neste ambiente há ruído moderado e o outro qualifica o ruído como intenso. Ambos consideram os equipamentos como principais fontes geradoras de ruído nesta UTIN. Um deles acredita que seu comportamento gera ruído na UTIN e que tal ruído pode afetá-los. Os dois defendem que esses níveis sonoros podem causar alterações nos RNs, mas somente um acredita que tais níveis podem afetar os pais dos RNs. Destes profissionais, um referiu ser possível reduzir tais níveis, enquanto o outro aludiu não ser possível amenizar o ruído existente nesse ambiente.

Os demais profissionais que atuam no turno da tarde (n=2) referiram considerar o ruído ali presente, intenso. Um deles defende que tal ruído é gerado principalmente pelos equipamentos, enquanto o outro acredita ser causado pelos profissionais, mas os dois referiram não considerar seu comportamento, na UTIN, ruidoso. Apenas um mencionou que tais níveis sonoros são capazes de gerar algum prejuízo aos RNs e também a seus pais. Além disso, ambos aludiram que são igualmente afetados, mas somente um acredita ser possível reduzir os níveis de ruído existente nesse ambiente.

Dos demais profissionais que trabalham nos turnos manhã/tarde (n=2), um mencionou considerar a UTIN do HUSM ruidosa, classificando tal ruído como moderado. A principal fonte de ruído referida por um deles foi os equipamentos e pelo outro, os profissionais. Ambos referiram não contribuir com esses níveis sonoros e acreditam que não são afetados pelos mesmos. Um deles considera que os RNs internados, bem como seus pais, podem sofrer danos em decorrência da exposição a tais NPS. Quanto à possibilidade de reduzir o ruído existente nessa unidade, somente um considerou tal idéia plausível.

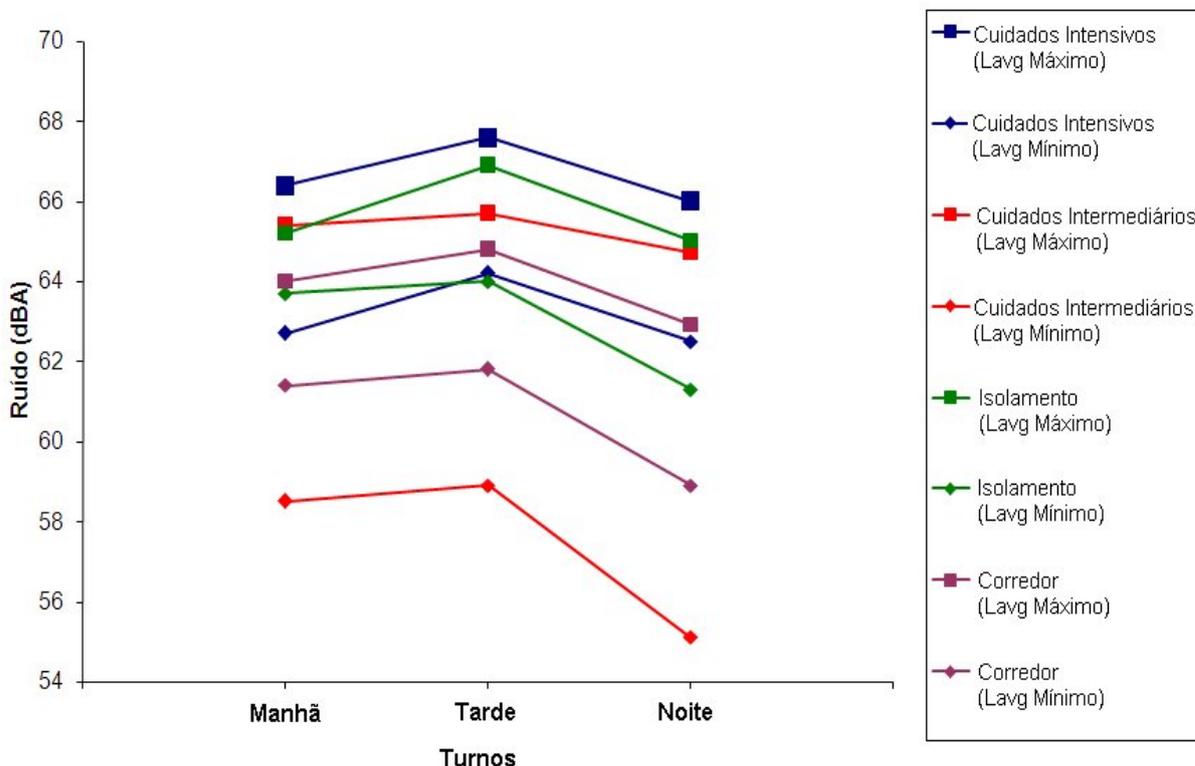
Grande parte dos alunos amostrados atua na UTIN do HUSM no período da noite (88,88%). Setenta e cinco por cento deles mencionou julgar a UTIN em estudo, ruidosa e consideram tal ruído, moderado. Dentre os alunos atuantes neste turno, 87,5% julgaram que os equipamentos são as principais fontes de ruído e 62,5% aludiram acreditar que seu comportamento não é ruidoso. Todos acreditam que este ruído pode prejudicar os RNs, 75% acham que os profissionais a ele expostos podem sofrer alterações, porém grande parte (62,5%) crê que esses níveis não são capazes de trazer danos aos pais a ele expostos.

O único aluno que atua no período da manhã concorda com os participantes do período da noite ao julgar a UTIN do HUSM ruidosa e considerar tal ruído, moderado. O mesmo mencionou acreditar que tal ruído é gerado principalmente pelos equipamentos e crê não colaborar com tais níveis sonoros. Pensa, ainda, que o ruído existente na UTIN em questão é capaz de gerar prejuízos tanto aos RNs quanto aos profissionais a ele expostos, porém, referiu que tais níveis não são suficientes para causar alterações nos pais dos RNs.

A mensuração foi realizada por um período aproximado de 12.960 minutos (216 horas) em cada local, totalizando 51.840 minutos (864 horas).

Os níveis médios de ruído registrados na sala de cuidados intensivos, sala de cuidados intermediários, isolamento e corredor foram, respectivamente, 64,8 dBA, 62,1 dBA, 63,8 dBA e 61,9 dBA.

Os valores entre os quais o Lavg variou, por turno, em cada local de coleta, encontram-se ilustrados na Figura 5.1.



**Figura 5.1- Lavg mínimo e máximo, por turno, em cada local de coleta.**

Lavg - Average Level (nível médio)

Pôde-se verificar que tanto os valores máximos quanto os mínimos de  $L_{avg}$ , por turno, foram mais elevados no período da tarde, em todos os locais de coleta. Observou-se, também, que os níveis mais elevados de ruído, por turno, foram registrados na sala de cuidados intensivos e no isolamento, sendo que na sala de cuidados intermediários foi obtida maior variabilidade.

Bem como o verificado na análise por turno, a variabilidade do ruído, referente a toda coleta, foi maior na sala de Cuidados Intermediários (de 45,3 a 75,9 dBA) do que nas demais salas, porém aí foram obtidos os níveis mais baixos de ruído.

## 5.6 DISCUSSÃO

Verificou-se que as médias do ruído registradas nos quatro locais de coleta excederam 45 dBA na maior parte do tempo no qual foi realizada a mensuração. Tal achado sugere que esta UTIN é um ambiente com NPS elevados e concorda com a percepção de grande parte dos sujeitos da amostra, os quais julgam este ambiente ruidoso.

Observou-se diferença estatisticamente significativa entre a percepção dos profissionais da área da saúde e dos alunos e, também, dos profissionais da área da saúde e dos pais quanto à intensidade desse ruído. A percepção dos profissionais da saúde é a que ilustra mais claramente a existência de níveis sonoros excessivos no ambiente estudado, não atendendo às normas e recomendações nacionais e internacionais para ambientes hospitalares e neonatais<sup>17-21</sup>.

A respeito da fonte geradora de ruído, a percepção de grande parte dos profissionais, tanto da área da saúde quanto dos demais, dos alunos e dos pais concorda com o encontrado no estudo de Scochi *et al.* (2001)<sup>1</sup>, o qual verificou que os equipamentos são as principais fontes de ruído em UTINs. Este achado vai também ao encontro do verificado em uma pesquisa recente<sup>22</sup>, na qual grande parte dos profissionais da equipe de enfermagem da UTIN estudada acredita que os ruídos existentes naquele ambiente provêm, principalmente, dos equipamentos.

Dentre os equipamentos, os profissionais da área da saúde mencionaram com maior frequência os aspiradores, respiradores, monitores, alarmes em geral, bombas de infusão e incubadoras. Porém, quando solicitado que citassem algumas fontes de ruídos, verificou-se que grande parte dos participantes da amostra

mencionou com maior freqüência o aparelho de ar condicionado como uma importante fonte de ruído, indo ao encontro de várias pesquisas<sup>4-6,24,25</sup> nas quais foi observado um aumento significativo no ruído nas UTINs estudadas quando em presença de ar aparelhos de ar condicionado ligados. Acréscimos de 17 dBA e 3,5 dBA no nível de ruído ambiental de duas UTINs foram verificados nos estudos de Oliveira *et al.* (2003)<sup>25</sup> e Zamberlan (2006)<sup>5</sup>, respectivamente, quando o ar condicionado encontrava-se ativado.

O comportamento da equipe de profissionais foi a segunda fonte geradora de ruído mais mencionada pelos sujeitos do estudo, corroborando as pesquisas de Chen e Chang (2001)<sup>26</sup>, Carvalho *et al.* (2005)<sup>9</sup> e Diniz *et al.* (2007)<sup>6</sup>. Dentre esses comportamentos, um dos mais apontados é a conversa<sup>1-4,6,7</sup>. Concordando com esses achados, estudo atual definiu os sons dos equipamentos somado as conversas como segunda fonte de ruído na UTIN estudada<sup>22</sup>.

Além do já citado, os profissionais, tanto da área da saúde quanto os demais, mencionaram que o fluxo de pessoas eleva o ruído existente na unidade estudada. Os alunos referiram bombas de infusão e alarmes<sup>1,2</sup>.

Com relação à geração de ruído por parte dos sujeitos estudados foi verificada diferença estatisticamente significante entre a percepção dos profissionais da área da saúde quando comparada com a dos demais profissionais e a dos pais, sendo que grande parte dos profissionais da saúde julga contribuir com o ruído existente na UTIN estudada, enquanto a maior parte dos alunos e pais de RNs crê não colaborar com tais níveis sonoros.

A percepção dos profissionais da saúde a respeito dos comportamentos que intensificam este ruído concorda com outros achados que apontam que os elevados NPS existentes nos ambientes pesquisados são decorrentes da realização de procedimentos de emergência e do processo terapêutico<sup>8,27</sup>.

Quanto à possibilidade de danos nos RNs expostos aos NPS existentes na UTIN do HUSM, encontrou-se diferença estatisticamente significante entre a opinião dos demais profissionais quando comparada com a opinião dos profissionais da área da saúde ( $p= 0,0002$ ) e com a opinião dos alunos ( $p=0,0338$ ). O parecer dos pais, referente ao mesmo assunto, difere estatisticamente da opinião dos profissionais da saúde ( $p= 0,000$ ) e dos alunos ( $p=0,0133$ ).

Os profissionais da área da saúde e os acadêmicos mencionaram a possibilidade desta exposição causar deficiência auditiva, indo ao encontro do

exposto pela Academia Americana de Pediatria<sup>20</sup>, a qual defende que a exposição ao ruído ambiental existente nas UTINs pode ocasionar dano coclear, visto que as estruturas auditivas imaturas podem ser mais suscetíveis ao dano pela combinação de ruído e outros fatores de risco.

Outros prejuízos citados por estes sujeitos concordam com achados de diferentes pesquisas que aludiram alteração do sono<sup>10,11</sup>, alterações comportamentais (agitação, choro, alteração respiratória<sup>10</sup> e estresse<sup>11</sup> como possíveis danos a RNs expostos a altos níveis sonoros. Os profissionais da saúde acrescentaram ainda a irritabilidade concordando com o mencionado por Tamez e Silva (1999)<sup>10</sup> e Carvalho (2000)<sup>11</sup>. O mencionado por parte dos demais profissionais (alterações comportamentais e auditivas) e pelos pais (alteração do sono, auditiva, comportamental e estresse) corrobora os achados supracitados.

No que se refere aos malefícios do ruído existente na UTIN do HUSM aos profissionais que atuam nesta unidade o mais referido pelos profissionais da área da saúde foi o estresse, o que concorda com o mencionado pela Organização Mundial da Saúde<sup>15</sup> e por Topf (2000)<sup>16</sup>. Tal alteração foi seguida por irritabilidade, cefaléia<sup>13</sup>, alteração auditiva<sup>13,14</sup> e cansaço<sup>12</sup>, prejuízos citados em outros estudos.

Dos demais profissionais que referiram crer que o ruído desta UTIN pode afetá-los, mencionaram com maior frequência estresse<sup>15,16</sup>, irritabilidade e alteração auditiva<sup>13</sup> como danos plausíveis.

A opinião dos alunos a respeito dos danos causados pelo ruído existente na UTIN estudada sobre os profissionais vai ao encontro do referido por Silva (2007)<sup>12</sup> ao mencionar cansaço, e concorda também com a Organização Mundial da Saúde<sup>15</sup> e Topf (2000)<sup>16</sup> ao referir estresse, e com Parente e Loureiro (2001)<sup>13</sup> quando citaram irritabilidade.

Os poucos pais que concordaram que a exposição a tais níveis de ruído causam alteração aos profissionais citaram cefaléia, cansaço e alteração de atenção como possíveis prejuízos, concordando com estudos mencionados recentemente.

A respeito da possibilidade de alterações nos pais expostos ao ruído existente na UTIN do HUSM, a opinião dos profissionais da saúde, dos demais profissionais e dos pais teve maior conformidade, visto que estes não acreditam que esta população possa ser afetada. Ao contrário, mais de 50% dos acadêmicos julgam este ruído prejudicial aos pais e destacam a apreensão e a irritabilidade

como principais danos na população em questão, não sendo tais prejuízos encontrados na literatura.

Já, quanto às medidas necessárias a fim de diminuir os níveis sonoros existentes na UTIN estudada, verificou-se concordância do que foi mencionado pelos profissionais da saúde, pelos demais profissionais e pelos alunos com o aludido por Diniz *et al.* (2007)<sup>6</sup>, quanto a substituição dos aparelhos de ar-condicionado. A reeducação da equipe de profissionais foi citada pelos profissionais da saúde, alunos e pais de RNs, corroborando o referido em outras pesquisas<sup>3,6,9,24,28</sup>. Os profissionais da saúde e os demais profissionais acrescentaram ainda a necessidade de troca dos equipamentos em uso por outros menos ruidosos, concordando com o citado por Lichtig e Maki (1992)<sup>24</sup>. A necessidade de redução do volume dos equipamentos e diminuição da sensibilidade dos mesmos, citado pelos demais profissionais, vai ao encontro do mencionado em diferentes estudos<sup>9,29</sup>. Além de todas essas medidas, foi aludido pelos pais o cuidado ao arrastar cadeiras e ao abrir e fechar as tampas das lixeiras concordando o citado por Holsbach *et al.* (2001)<sup>4</sup>.

Quanto aos níveis de ruído registrados nos diferentes locais de coleta, foi observado NPS mais intensos na sala de cuidados intensivos e no isolamento, salas com maior número de equipamentos de suporte a vida. Acredita-se que tais níveis são intensificados pelos alarmes dos equipamentos que, devido à conversa geralmente verificada nessas unidades e a distância dos leitos aos postos de observação, são utilizados no nível máximo, bem como verificado por Holsbach *et al.* (2001)<sup>4</sup>. Porém, vale ressaltar que, esperava-se encontrar NPS mais amenos na sala de cuidados intermediários, a qual é provida por um número muito reduzido de equipamentos.

Quando analisados os valores médios de ruído de acordo com os diferentes turnos, pôde-se constatar que em todos os locais de coleta foram verificados níveis de ruído mais intensos no turno da tarde e mais amenos durante a noite, corroborando os achados de Ichisato (2004)<sup>2</sup> e Corrêa (2005)<sup>30</sup>. Porém, vale ressaltar que os níveis médios de ruído verificados nesse turno foram superiores ao recomendado<sup>17</sup>.

Quando comparados os resultados da mensuração do ruído com a percepção dos profissionais da área da saúde, verificou-se concordância, visto que o ruído existente nesta UTIN foi considerado intenso por 80% dos profissionais atuantes no

turno da tarde, enquanto a percepção dos que trabalham nos demais turnos se divide entre moderado e intenso. Além disso, os profissionais desse turno são os que, em maior quantidade, julgam contribuir com o ruído existente neste ambiente. Isto mostra que tais profissionais têm consciência de que seu turno de trabalho apresenta NPS elevados.

Quando as variâncias foram comparadas foi possível verificar que a sala de Cuidados Intermediários difere na variabilidade das outras três salas ( $p=0,00$ ), mas as outras salas não diferem significativamente entre si ( $p=0,26$ ).

A variabilidade do ruído na sala de Cuidados Intermediários foi maior, mostrando períodos de bastante silêncio contrastando com períodos de muito ruído, possivelmente causado pelos profissionais ou pela ativação do aparelho de ar condicionado, já que esta sala não é provida com equipamentos de suporte à vida. Esse achado concorda com a percepção dos sujeitos da amostra, pois as fontes de ruído mais comumente citadas por eles foram o ar condicionado e os comportamentos da equipe de profissionais, dentre eles a conversa, que foi citada com maior frequência como causadores do ruído nesta UTIN.

## 5.7 CONCLUSÃO

Entre os profissionais da saúde predominou a idéia de que a UTIN do HUSM apresenta ruído intenso. Os mesmos julgam intensificar tal ruído e acreditam que tanto os RNs quanto os profissionais expostos podem ser afetados.

A metade dos demais profissionais considera o ruído da UTIN estudada, moderado e acreditam que tais níveis podem prejudicar os RNs e os profissionais. A maior parte destes julga que seu comportamento não é ruidoso.

Dos alunos, grande parte considera este ruído moderado, julga não contribuir com tais níveis sonoros e acredita que tanto os RNs, quanto os profissionais e, também os pais dos RNs podem ser afetados.

Já, a percepção dos pais é de que o ruído existente nesta UTIN é moderado e de que eles não contribuem com o mesmo. Acreditam que tais níveis não são capazes de prejudicar os profissionais, porém quanto à possibilidade de alterações nos RNs as opiniões se dividem, sendo que maior parte acredita que o RN não é afetado.

Houve concordância entre os participantes quanto à possibilidade de reduzir os níveis sonoros existentes nesta UTIN.

A opinião sobre a intensidade do ruído diferiu significativamente entre os profissionais da saúde e os demais grupos.

Houve maior concordância entre os níveis de ruído mensurados e a percepção do mesmo pelos profissionais da saúde.

## 5.8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Scochi CGS, Riul MIS, Garcia CFD, Barradas LS, Pileggi SO. Cuidado individualizado ao pequeno prematuro: o ambiente sensorial em uma unidade de terapia intensiva neonatal. *Acta Paul Enfermagem*. 2001; 14:9-16.
2. Ichisato SMT. Ruído em unidade de cuidado intensivo neonatal de um hospital universitário de Ribeirão Preto – SP [tese]. Ribeirão Preto (SP): Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2004.
3. Kakehashi TY, Pinheiro EM, Pizzarro G, Guilherme A. Nível de ruído em unidade de terapia intensiva neonatal. *Acta Paul. Enferm*. 2007; 20(4):404-9.
4. Holsbach LR, De Conto JA, Godoy PCC. Avaliação dos níveis de ruído em Unidades de Tratamento Intensivo. *Anais do II Congresso Latinoamericano de Ingeniería Biomédica*; 2001; La Habana, Cuba.
5. Zamberlan NE. Ruído na unidade de cuidado intensivo de um hospital universitário de Ribeirão Preto-SP [dissertação]. Ribeirão Preto (SP): Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo; 2006.
6. Diniz INA, Gomes Junior WM, Araújo GW de. Determinação dos níveis de ruído nas Unidades de Terapia Intensiva de dois hospitais de belo horizonte, visando uma melhoria na qualidade de vida [site na internet]. *Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil*; 2008; Caxambu, Brasil. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/433.pdf>. Acessado em 20 de julho de 2008.
7. Chang YJ, Lin CH, Lin LH. Noise and related events in a neonatal intensive care unit. *Acta Paediatrica Taiwanica*. 2001; 42(4):212-17.

8. Kent WDT, Tan AKW, Clarke MC, Bardell T. Excessive noise levels in the neonatal ICU: potential effects on auditory system development. *The Journal of Otolaryngology*. 2002; 31(6):355-60.
9. Carvalho WB, Pedreira MLG, Aguiar MAL. Nível de ruídos em uma unidade de cuidados intensivos pediátricos. *J. Pediatr*. 2005; 81(6):495-498.
10. Tamez RN, Silva MJP. 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 Koogan; 1999.
11. Carvalho MA. A influência do ambiente da UTI neonatal na assistência a recém-nascido de risco [site na internet]. *Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Pediatria; 2000 Out; Fortaleza, Brasil*. Disponível em <http://www.paulomargotto.com.br/documentos/utineo.doc>. Acessado em 12 de julho de 2007.
12. Silva RNM da. Construindo o ambiente físico humanizado de uma UTI neonatal [site na internet]. In: *III Encontro Nacional de Triagem Auditiva Neonatal Universal*. Disponível em: <http://www.gatanu.org/atualidades/Palestras%20III%20Encontro/16%2014h30%20Ricardo%20Nunes.pdf>. Acessado em 15 de junho de 2008.
13. Parente S, Loureiro R. Quality improvement in ICU . ICU noise pollution. *Eur J Anaesthesiol*. 2001; 18 Suppl 21:5.
14. Leme, O.L.S. Estudo audiométrico comparativo entre trabalhadores de área hospitalar expostos e não expostos a ruído. *Rev. Bras. Otorrinolaringol*. 2001;67(6):837-43.
15. World Health Organization (WHO) [site na internet]. *Adverse Health Effects Of Noise*. *Adverse Health Effects Of Noise*. <http://www.who.int/docstore/peh/noise/Comnoise-3.pdf>. Acesso: 19/5/2008.
16. Topf M. Hospital noise pollution: an environmental stress model to guide research and clinical interventions. *J. Adv. Nurs*. 2000; 31(3):520-8.
17. United States Environmental Protection Agency. Information on levels of environmental noise requisite to protect public health and welfare with an adequate margin of safety (Report No. 550-9-74-004). 1974; Washington, DC.: Government Printing Office.

18. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Níveis de ruídos para conforto acústico. NBR 10152. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas; 1987.

19. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) [site da internet]. Avaliação do ruído ambiente em recinto de edificações visando o conforto dos usuários – procedimento. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Normas Técnicas. Disponível em <http://www.labeee.ufsc.br/conforto/textos/acustica/t4-acustica/texto4-0999.html>. Acessado em 5 de março de 2008.

20. American Academy Of Pediatrics. Committee on environmental health. Noise: A Hazard for the Fetus and Newborn. Pediatrics. 1997; 100(4):724-7.

21. Committee to Establish Recommended Standards for Newborn ICU Design. (2006). Noise abatement – standards 23. In: Report of the Sixth Consensus Conference on Newborn ICU Design . Clearwater Beach, Florida, Jan. 2006. Disponível em [http://media.compendiumblog.com/images/blog\\_images/40618835-d3e4-41e6-8e52-7064ecda4561/ff762d2a-b202-47bb-ab27-aa27158349c3/NICU-Ltg-Snd-Std.pdf](http://media.compendiumblog.com/images/blog_images/40618835-d3e4-41e6-8e52-7064ecda4561/ff762d2a-b202-47bb-ab27-aa27158349c3/NICU-Ltg-Snd-Std.pdf). Acessado em 13 de julho de 2008.

22. Palma JGC, Pimenta PO, Corrêa AL, Freire SC. Conhecimento da equipe de enfermagem sobre ruídos na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação-Universidade do Vale do Paraíba. Disponível em [http://www.inicepg.univap.br/INIC\\_07/trabalhos/saude/inic/INICG00505\\_01O.pdf](http://www.inicepg.univap.br/INIC_07/trabalhos/saude/inic/INICG00505_01O.pdf). Acessado em 22 de agosto de 2008.

23. Araújo GM, Regazzi RD. Perícia e avaliação de ruído e calor: passo a passo - teoria e prática (2.ed.) Rio de Janeiro: (s.n); 2002

24. Lichtig L; Maki K. Estudos de níveis de ruídos ambientais e de ruídos gerados pelas incubadoras em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. Pediatria. 1992; 14:30-4.

25. Oliveira PF, França DC, Mor R. O nível de ruído na unidade de terapia intensiva neonatal e seus efeitos. Rev Cefac. 2003; 5:367-72.

26. Chen HF, Chang YJ. Noise distribution of an incubator with nebulizer at a neonatal intensive care unit in Southern Taiwan. J Nurs Res. 2001; 9:25-32.

27. Rodarte MDO, Scochi CGS, Santos CB. O ruído das incubadoras de um hospital de Ribeirão Preto – SP, Pró-Fono Revista de Atualização Científica. 2003; 15(3):297-306.
28. Evans JB, Philbin MK. Facility and Operations Planning for Quiet Hospital Nurseries. J Perinatology. 2000; 20 (8 parte 2):S105- S112.
29. Cmiel CA, Karr DM, Gasser DM, Oliphant LM, Neveau AJ. Noise control: a nursing teams approach to sleep promotion: respecting the silence creates a healthier environment for your patients. AJN. 2004; 104:40-8.
30. Corrêa AL. Ruído: Níveis de pressão sonora captados no interior e exterior de incubadora em unidades de cuidados intensivos neonatal [dissertação]. São José dos Campos (SP): Universidade do Vale do Paraíba; 2005.

## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

\_\_\_\_\_. Newborn and infant hearing loss: detection and intervention (RE9846). **Pediatrics**, v.102, n.2, p. 527-530, 1999.

ALMEIDA, E. R.; REZENDE, V. A.; VIEIRA, J. F. Ruído e a Criança. In: SIH, T., RAMOS, B. D.; SAKANO, E.; ENDO, L.H. **Otorrinolaringologia Pediátrica**. São Paulo: Revinter. 1998. cap. 7. p. 34-36.

ARAÚJO, G.M. de; REGAZZI, R.D. **Perícia e avaliação de ruído e calor: passo a passo - teoria e prática**. 2. ed. Rio de Janeiro: (s.n), 2002. 468p.

AMERICAN SPEECH-LANGUAGE HEARING ASSOCIATION. Joint Committee on Infant Hearing: Year 2000 Position Statement: principais and guidelines for early hearing detection and intervention programs. **Pediatrics**, v.106, n.4, p.798-817, 2000.

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

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS (ABNT). 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 mar. 2008.

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

AZEVEDO, M.F. Triagem auditiva neonatal. In; FERREIRA, L.P.; BEFI-LOPES, D.M.; LIMONGI, S.C.O. *et al.* **Tratado de Fonoaudiologia**. São Paulo: Roca, 2004. cap. 47, p.604-16.

BALOGH, D.; KITTINGER, E.; BENZER, A.; HACK, J.M. Noise in ICU. **Intens Care Méd.**, v.19, p. 343-346, 1993.

BARROS, E.A. **Ruídos ocupacionais ou não, seus efeitos e suas leis**. 1998. 55f. Monografia (Especialização em Audiologia Clínica) - Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica (CEFAC). Rio de Janeiro, 1998.

BRASIL. Ministério do Trabalho e Emprego (TEM). **NR-15 ATIVIDADES E OPERAÇÕES INSALUBRES (115.000-6)** 8 jun 1978. Disponível em: <[http://www.mte.gov.br/legislacao/normas\\_regulamentadoras/nr\\_15.pdf](http://www.mte.gov.br/legislacao/normas_regulamentadoras/nr_15.pdf)> e <<http://www.ufv.br/dpd/informius/legislacao/engproducao/nr15.pdf>> Acesso em: 17 maio 2008.

BRASIL. Conselho Federal de Fonoaudiologia. Fonoaudiólogos aumentam empenho pela detecção precoce da surdez no país. **Jornal do CRFa.**, Brasília, v.7, n.12, p.8-9, jan-mar, 2002.

CARVALHO, M. A. A influência do ambiente da UTI neonatal na assistência a recém-nascido de risco. In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE PEDIATRIA, 31., 2000, Fortaleza. **Anais do XXXI Congresso Brasileiro de Pediatria**. Disponível em: < <http://www.paulomargotto.com.br/documentos/utineo.doc>> Acesso em: 12 de julho de 2007.

CARVALHO, W.B.; PEDREIRA, M.L.G.; AGUIAR, M.A.L. Nível de ruídos em uma unidade de cuidados intensivos pediátricos. **J. Pediatr.**, v.81, n.6, p.495-498, 2005.

CÉZAR, M. do R.V. **Atuação do Fonoaudiólogo na Prevenção da Perda Auditiva Induzida por Ruído**. Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica – CEFAC. Recife/PE, S.D.

CHANG, Y.J; LIN, C.H.; LIN, L.H. Noise and related events in a neonatal intensive care unit. **Acta Paediatrica Taiwanica**, v.42, n.4, p.212-7, 2001.

CHAPCHAP, M.J.; SEGRE, C.M. Universal newborn hearing screening and transient evoked otoacoustic emission: new concepts in Brazil. **Scand Audiol Suppl.**, v.53, p.33-6, 2001.

CHEN, H.F.; CHANG, Y.J. Noise distribution of an incubator with nebulizer at a neonatal intensive care unit in Southern Taiwan. **J Nurs Res.**, v.9, p.25-32, 2001.

CLARK, S. Psychological needs of critically ill patient. In: Clochesy JM, Breu C, Cardin S, Whittaker EB, editors. **Critical Care Nursing**. 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1996. p. 49.

CMIEL, C.A.; KARR, D.M.; GASSER, D.M.; OLIPHANT, L.M.; NEVEAU, A.J. Noise control: a nursing teams approach to sleep promotion: respecting the silence creates a healthier environment for your patients. **AJN**, v.104, p.40-8, 2004.

COLUNGA, J.C.M.; MÉNDEZ, J.C.A.; VILLARREAL, J.M.C.; ZAPICO, M.J.A.; ESTRADA, C.M.; ALVAREZ, M.L.F. Despistage de la hipoacusia neonatal: resultados después de 3 años de iniciar nuestro programa. **Acta Otorrinolaringol. Esp.**, v.55, p.55-8, 2005.

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

CONSENTINO, A.; MALERBA, M. C. Intervenciones reguladas em el cuidado del recién nacido premature extreme: protocolo de intervención minima. **Temas de Enfermeria Actualizadas**, v.4, n.18, p. 22-25, Jul./Ago., 1996.

CORRÊA, A. L. **Ruído**: Níveis de pressão sonora captados no interior e exterior de incubadora em unidades de cuidados intensivos neonatal. 2005. 80f. Dissertação (Mestrado em Bioengenharia) - Universidade do Vale do Paraíba - Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, São José dos Campos.

CORSER, N.C. Sleep of 1 and 2 year old children in intensive care. **Issues Compr Pediatr Nurs.** v.19, n.1, p.17-31, 1996.

COSTA, E. A. da; KITAMURA, S. Órgãos dos sentidos: audição. In: MENDES, R. (Org.) **Patologia do trabalho**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1995. cap.16, p.365-87.

DAVIS, R. C. Motor effects of strong auditory stimuli. **J. Exp. Pbycbol.**, v.38, p.257-275, 1948.

DINIZ, I.N.A; GOMES JUNIOR, W.M; ARAÚJO, G.W de. Determinação dos níveis de ruído nas Unidades de Terapia Intensiva de dois hospitais de belo horizonte, visando uma melhoria na qualidade de vida. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL. 2007, Caxambu – MG. **Anais do VIII Congresso de Ecologia do Brasil**. Disponível em: <<http://www.seb-ecologia.org.br/viiiiceb/pdf/433.pdf>>. Acesso em: 20 jul de 2008.

DOWNS, M.P.; Yoshinaga-Itano, C. The efficacy of early identification and intervention for children with hearing impairment. **Pediatr Clin North Am**, v.46, n.1, p.79-87, 1999.

ELANDER, G.; HELLSTROM, G. Reduction of noise levels in intensive care units for infants: Evaluation of an intervention program. **Heart and Lung: Journal of Acute & Critical Care**, v.24, n.5, p.376-379, 1995.

EVANS, J.B.; PHILBIN, M.K. Facility and Operations Planning for Quiet Hospital Nurseries. **J Perinatology**, v. 20 (8 parte 2), p. S105- S112, 2000.

FAUSTI, S.A.; WILMINGTON, D.J.; HELT, P.V.; KONRAD-MARTIN, D. Hearing health and care: the need for improved hearing loss prevention and hearing conservation practices. **J. Rehabil. Res. Dev.**, United States, v.42, n.4, p. 45-62S, 2005.

FERNANDES, J. C. Acústica e ruídos. Set 2002. Disponível em: <<http://www.celuloseonline.com.br/imagembank/Docs/DocBank/ss/ss005.pdf>>. Acesso em 17 maio 2008.

FERNÁNDEZ, P.D.; CRUZ, N. J. Efectos del ruido en ambiente hospitalario neonatal. **Cienc. Trab.**, v.8, n.20, p.65-73, 2006.

FERREIRA, M. JR.- **PAIR - Perda Auditiva Induzida pelo Ruído**. Bom senso e Consenso. 1.ed. São Paulo: Editora VK, 1998. 121p.

FIORINI, A.C.; SILVA, S.; BEVILAQUA, M.C. Ruído, comunicação e outras alterações. **Revista Saúde Ocupacional e Segurança**, v.26, p.49-60,1991.

FONTAINE, D.K. Effect of sensory alterations. In: CLOCHESY, J.M.; BREU, C.; CARDIN, S.; WHITTAKER, E.B. **Critical Care Nursing**. 2nd ed. Philadelphia: W. B. Saunders Co.; 1996. p. 89-104.

GADEKE, R.; DÖRING, B.; KELLER, F.; VOGEL, A.. - The noise level in a children's hospital and the wake-up threshold in infants. **Acta Paediat. Scand.**, v.58, n.2. p.164-70, 1969.

GARCIA, A. C. E. **Biofísica: física dos sons**. São Paulo: Sarvier, 2002. p.89-130.

GARCIA, C.F.D.; ISAAC, M.L.; OLIVEIRA, J.A.A. Emissão otoacústica evocada transitória: instrumento para detecção precoce de alterações auditivas em recém-nascidos a termo e pré-termo. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v.68, n.3, p.344-52, 2002.

GATANU - GRUPO DE APOIO A TRIAGEM AUDITIVA NEONATAL UNIVERSAL. Disponível em: < <http://www.gatanu.org/tan/introducaoTAN.php>>. Acesso em: 12 jan. 2008.

GERGES, S. M. Y. **Ruído: fundamentos e controle**. 2. ed. Florianópolis: NR Editora, 2000. 696p.

GIL, A.C. **Como Elaborar Projetos de pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1991. 159p.

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. **Neontatologia: fisiopatologia e tratamento do recém-nascido**. 4. Ed. Rio de Janeiro: Medsi, 1999. cap.8, p. 79-96.

GOMES, C. F.; CRIVARI, M. M. F. Os ruídos hospitalares e a audição do bebê. **Rev Bras Otorrinolaringol.**, v. 64, n. 5, p. 453-457, 1998.

GONÇALVES, M. B. L., FISCHER, F. M., LOMBARDI JR., M. & FERREIRA, R. M. Work activities of practical nurses and risk factors for the development of musculoskeletal disorders. **J. Human Ergol.**, 30, p. 369-374, 2001.

HALE, D.R. Noise in hospital. A quality improvement approach. **The Journal of Nursing Administration**, v.26, n.3, p.4-6, 1996.

HANS, R. F. **Avaliação de ruído em escolas**. 2001. 146 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

HAZINSKY, M.F. Physiological aspects of pediatric critical care. In: \_\_\_\_\_. **Manual of Pediatric Critical Care**. 2. ed. St. Louis: Mosby, 1999, p. 14-43.

HENDERSON, D.; HAMERNIK, R.P. Biologic bases of noise-induced hearing loss. **Occup Med.**, v.10, n.3, p.513-534, Jul/Aug., 1995.

HOLSBACH, L.R.; DE CONTO, J.A.; GODOY, P.C.C. Avaliação dos níveis de ruído em Unidades de Tratamento Intensivo. **Memoriais II Congresso Latinoamericano de Ingeniería Biomédica**, Habana 2001, 23-25 Mayo, 2001 La Habana, Cuba.

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

INES - Instituto Nacional de Educação de Surdos. Prevenção. [citado 2006 Out 10]. Disponível em: <<http://www.ines.org.br/Paginas/prevencao.asp>>. Acesso em: 14 out. 2006.

JANKOVITZ, J. A. A. Os circuitos de compensação A, B, C e D [2008a]. **ABEL Acústica Brasileira Engenharia Ltda**. Disponível em: <<http://www.abel-acustica.com.br/Acustica/CurvCompen.htm>>. Acesso em: 18 maio 2008.

JANKOVITZ, J. A. A. Como medir níveis de pressão sonora. [2008b]. **ABEL Acústica Brasileira Engenharia Ltda**. Disponível em: <<http://www.abel-acustica.com.br/Pauta/01-MedirNPS.htm>>. Acesso em: 18 mai. 2008.

JANSEN, G. Effects of noise on physiological state. In: Ward, W. D; Fricke, J. **Noise as a public health hazard**. Washington DC: American Speech Hearing Association, Report N° 4, p. 89-98, 1969.

JERGER, S.; JERGER, J. Perda auditiva por indução de ruído. In: \_\_\_\_\_. **Alterações Auditivas: Um Manual para Avaliação Clínica**. Rio de Janeiro: Atheneu, 1989. cap. 16 p. 133-38.

JOHNSON A.N. Neonatal response to control of noise inside the incubator. **Pediatr Nurs.**, v. 27, n.6, p.600-5, 2001.

JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING (JCIH). Year 2000 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs. Disponível em: <<http://www.jcih.org/JCIH1994.pdf>> Acesso em: 8 mar. 2007.

JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING (JCIH). Year 2000 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs. Disponível em: <<http://www.jcih.org/jcih2000.pdf>>. Acesso em: 8 mar. 2007.

JOINT COMMITTEE ON INFANT HEARING (JCIH). Year 2007 Position Statement: Principles and Guidelines for Early Hearing Detection and Intervention Programs. **Pediatrics**, v 120, n. 4, 2007.

JURKOVICOVÁ, J.; ÁGHOVÁ, I. Evaluation of the effects of noise exposure on various body functions in low birthweight newborns. **Activ Nerv Super (Praha)**, v.31, n.3, p.228-9, 1989.

KAKEHASHI, T.Y.; PINHEIRO, E.M.; PIZZARRO, G.; GUILHERME, A. Nível de ruído em unidade de terapia intensiva neonatal. **Acta Paul. Enferm**, v.20, n.4, p. 404-409, 2007.

KAM, P.C.; KAM, A.C.; THOMPSON, J.F. Noise pollution in the anaesthetic and intensive care environment. **Anaesthesia**, v.49, p.982-6, 1994.

KENNA, M.A. Neonatal hearing screening. **Pediatr Clin North AM**, v.50, n.2, p:301-13, 2003.

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**, v.31, n.6, p. 355-60, 2002.

KWITKO, A.; PEZZI, R. G. Projeto ruído. **Rev. Cipa**, v.13, p. 20-34, 1990.

KÓS, A. O. de A.; KÓS, M.I. Etiologias das perdas auditivas e suas características audiológicas. In: FROTA, S. **Fundamentos em Fonoaudiologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2003. cap. 10, p. 123-140.

KRUEGER, C.; WALL, S.; PARKER, L.; NEALIS, R. Elevated sound levels within a busy NICU. **Neonatal Netw.**, v. 24, n.6, p. 33-37, Nov/Dec., 2005.

LALLY, J. F. Hospital and the culture of noise: whiter the sound of silence? Editorial. **Delaware med. J.**, Wilmington, v.73, n.6, p. 243-4, jun., 2001.

LEHMANN, G.; TAMM, J. Changes of circulatory dynamics of resting men under the effect of noise. **Int Z Angew Physiol.**, v.16, n.3, p.217-227, 1956.

LEME, O.L.S. Estudo audiométrico comparativo entre trabalhadores de área hospitalar expostos e não expostos a ruído. **Rev. Bras. Otorrinolaringol**, 2001.

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. Avaliação audiológica do recém-nascido. In: KUDO, A. M.; MARCONDES, E.; LIN, L.; MORIYAMA, L. T.; GUIMARÃES, M. L. L. G. et al. **Fisioterapia, fonoaudiologia e terapia ocupacional em pediatria**. São Paulo: Sarvier, 1990. p.161-189.

LICHTIG, L.; MAKI, K. Estudos de níveis de ruídos ambientais e de ruídos gerados pelas incubadoras em uma unidade de terapia intensiva neonatal. **Pediatria**, v.14, n.1, p.30-34, 1992.

LONG, J.G.; LUCEY, J.F.; PHILIP, A.G.S. Noise and hypoxemia in the intensive care nursery. **Pediatrics**, v.65, p.143-45, 1980.

MARRESE, A. M. El ambiente de la UCI neonatal y su influencia en el desarrollo del premature: un desafío para enfermería. **Med Perinat Neonat**, v.1, n.1, p.15-21, 1996.

MARZIALE, M. H. P. & CARVALHO, E. C. Condições ergonômicas do trabalho da equipe de enfermagem em unidade de internação de cardiologia. **Rev Latino-Am. Enfermagem**, v.6, n.1, p.99-117, 1998.

MCLAUGHLIN, A.; MCLAUGHLIN, A.; ELLIOTT, J.; CAMPALANI, G. Noise levels in a cardiac surgical intensive care unit: a preliminary study conducted in secret. **Intensive Crit Care Nurs.**, v.9, p. 226-30, 1996.

MEDEIROS, L.B. **Ruído: Efeitos extra-auditivos**. 1999. 33f. Monografia (Especialização em Audiologia Clínica) - Centro de Especialização em Fonoaudiologia Clínica (CEFAC), Porto Alegre, 1999.

MELNICK, W. Saúde Auditiva do Trabalhador. In: KATZ, J. - **Tratado de Audiologia Clínica**. 4. ed, São Paulo: Manole, 1999. p .529- 47.

MENDES, R. **Medicina do Trabalho e Doenças Profissionais**. São Paulo: Sarvier, 1980. 573p.

MIRANDA, J.; ROQUÉS, V.; GARRIGUES, J.; GARCÍA, A. Noise and the Newborn. **Relan**, v.1, n.2, p.105-10, 1999.

MITCHEL, S. - Noise pollution in the neonatal intensive care. **Seminars in Hearing**, v.5, n.1, 1984.

MOELLER, M.P. Early intervention and language development in children who are deaf and hard of hearing. **Pediatrics**, v.106, n.3, p:e43, 2000.

MORATA, T. C. & SANTOS, U.D. P - Efeitos do ruído na audição In: SANTOS, U. D. P. – **Ruído: Riscos e Prevenção**. São Paulo, Hucitec, 1996. p.43-54.

NÓBREGA, M. **Aspectos diagnósticos e Etiológicos da Deficiência Auditiva em crianças e adolescentes**. São Paulo, 1994. (Tese de Mestrado em Otorrinolaringologia-Universidade Federal de São Paulo/Escola Paulista de Medicina).

OKAMOTO, Y. A.; SANTOS, U.P. Outros efeitos do ruído no organismo. In: MATOS, M.P.; MORATTA, T.C.; SANTOS, U.P.; OKAMOTO, V.A. **Ruído Riscos e Prevenção**. São Paulo: Hucitec, 1996. p. 89-91.

OLIVEIRA, J.A.A. – Fisiopatologia Clínica da Audição. In: COSTA, S.S; CRUZ, O.L.M.; \_\_\_\_\_ – **Otorrinolaringologia: Princípios e Prática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1994. p. 51-65.

OLIVEIRA, P.; CASTRO, F.; RIBEIRO, A. Surdez Infantil. **Rev Bras Otorrinolaringol**. Rio de Janeiro, v.68, n.3, p. 417-23, 2002. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-72992002000300019&script=sci\\_arttext&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0034-72992002000300019&script=sci_arttext&tlng=pt)> Acesso em: 23 jun. 2008.

OLIVEIRA, P. F.; FRANÇA, D. C.; MOR, R. O nível de ruído na unidade de terapia intensiva neonatal e seus efeitos. **Rev Cefac**, v. 5, p. 367-372, 2003.

OTENIO, M. H.; CREMER, E.; CLARO, E. M. T. Intensidade de ruído em hospital de 222 leitos na 18ª Regional de Saúde – PR. **Rev Bras Otorrinolaringol.**, v. 73, n. 2, p. 245-250, mar-abr. 2007.

PÁDUA, F.G.M.; MARONE, S.; BENTO, R.F.; CARVALLO, R.M.M.; DURANTE, A.S.; SOARES, J.C. et al.Triagem Auditiva Neonatal: Um Desafio para sua Implantação. **Arq. Otorrinolaringol**, v.9, n.3, p. 190-194, 2005.

PALMA, J.G.C; PIMENTA, P. de O.; CORRÊA, A de L.; FREIRE, S.C. Conhecimento da equipe de enfermagem sobre ruídos na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação – Universidade do Vale do Paraíba. 2007. **Anais do XI Encontro Latino Americano de Iniciação Científica e VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação**. Disponível em:

<[http://www.inicepg.univap.br/INIC\\_07/trabalhos/saude/inic/INICG00505\\_01O.pdf](http://www.inicepg.univap.br/INIC_07/trabalhos/saude/inic/INICG00505_01O.pdf)>. Acesso em: 22 ago. 2008.

PARENTE, S.; LOUREIRO, R. Quality improvement in ICU . ICU noise pollution. **Eur J Anaesthesiol.**, v. 18 (Suppl 21), p. 5, 2001.

PARRADO, M. E. S.; COSTA FILHO, A. O. O berçário de alto risco e o ruído das incubadoras. **Rev Pró-fono**, v. 4, n. 1, p. 31-34, 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. **Rev. Bras. Otorrinolaringol.** v.69, n.6, p. 766-71, 2003.

PIMENTEL-SOUZA, F; **Efeitos da poluição sonora no sono e na saúde em geral**-ênfase urbana. Disponível em: <[www.icb.ufmg.br/lpf/2-1.html](http://www.icb.ufmg.br/lpf/2-1.html)>. Acesso em: 8 ago. 2008.

POLIT, D. F.; BECK, C.T.; HUNGLER, B.P. **Pesquisa em Enfermagem**: métodos, avaliação e utilização. 5.ed. Porto Alegre:Artmed, 2004. 487p.

PORTO, J. A. **O efeito dos ruídos na audição e comunicação da equipe de enfermagem**. Disponível em: <<http://www.oboulo.com/o-efeitos-dos-ruídos-na-audicao-e-comunicacao-da-equipe-22607.html>>. Acesso em: 4 set 2008.

RAMOS, G. **Perda auditiva induzida por ruído**, 2001. Disponível em: <<http://www.fonoaudiologia.com/trabalhos/estudantes/estudante-004/estudante-004-perda.htm>>. Acesso em: 21 maio 2008.

COMMITTEE TO ESTABLISH RECOMMENDED STANDARDS FOR NEWBORN ICU DESIGN. **Noise abatement** – standards 23. In: Report of the Sixth Consensus Conference on Newborn ICU Design . Clearwater Beach, Florida, Jan. 2006. Disponível em: [http://media.compendiumblog.com/images/blog\\_images/40618835-d3e4-41e6-8e52-7064ecda4561/ff762d2a-b202-47bb-ab27-aa27158349c3/NICU-Ltg-Snd-Std.pdf](http://media.compendiumblog.com/images/blog_images/40618835-d3e4-41e6-8e52-7064ecda4561/ff762d2a-b202-47bb-ab27-aa27158349c3/NICU-Ltg-Snd-Std.pdf). Acesso em: 18 abr. 2008.

RIBEIRO, F. M. Programa de triagem auditiva neonatal. In: HERNANDEZ, A.M.; MECHEAN, I. (Org). **Atuação fonoaudiológica no ambiente hospitalar**. Rio de Janeiro: Revinter, 2001. p.143-68.

ROBERTSON, A.; COOPER-FEEL, C.; VOS, P. Peak noise distribution in the neonatal intensive care surgery. **J. Perinatol.**, New York, v. 18, n. 5, p.361-4, 1998.

ROBERTSON, A.; KOHN, J.; VOS, P.; COOPER-FEEL, C. Establishing a noise measurement protocol for neonatal intensive care units. **J. Perinatol.**, New York, v. 18, n. 2, p. 126-30, 1998.

RODARTE, M. D. O.; SCOCHI, C. G. S.; LEITE, A. M. L. ; FUJINAGA, C. I.; ZAMBERLAN, N. E.; CASTRAL, T. C. O ruído gerado durante a manipulação das incubadoras: implicações para o cuidado de enfermagem. **Rev Latino-Am Enfermagem**, v. 13, n. 1, p. 79-85, 2005.

RODARTE, M.D. de O. **Níveis de ruído das incubadoras das unidades de um hospital 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**, v.15, n.3, p.297-306, 2003.

RUGGIERI-MARONE, M.; LICHTIG, I.; MARONE, S.A.M. Recém-nascidos gerados por mães com alto risco gestacional: estudo das emissões otoacústicas produtos de distorção e do comportamento auditivo. **Rev Bras Otorrinolaringol**, v.68, n.2, p: 230-237, 2002.

RUSSO, I.C.P.; SANTOS, T.M.M. **Audiologia Infantil**. São Paulo: Cortez; 1989.

SALIBA, T.M. **Manual prático de avaliação e controle do ruído**. 3.ed. São Paulo: LTr, 2004. 110p.

SAMUEL, M.; YITZHAK, F.; PAUL, F. The interactive effect of chronic exposure to noise and job complexity on changes in blood pressure and job satisfaction: a longitudinal study of industrial employees. **J Occup Health Psychol.**, v.6, p.182-195, 2001.

SANTOS, U.P.; MATOS, M.P.; MORATA, T.C.; OKAMOTO, V.A. **Ruído: riscos e prevenção**. São Paulo: Hucitec; 1999. p.7-23.

SANTOS, U. D. P. Exposição a ruído: avaliação de riscos, danos à saúde e prevenção. In: SANTOS, U.D.P. **Ruído: Riscos e Prevenção**. São Paulo, Hucitec, 1996. p.3-5.

SCOCHI, C. G. S.; RIUL, M. I. S.; GARCIA, C. F. D.; BARRADAS, L. S.; PILEGGI, S. O. Cuidado individualizado ao pequeno prematuro: o ambiente sensorial em uma unidade de terapia intensiva neonatal. **Acta Paul Enfermagem**, v. 14, n. 1, p. 9-16, Jan/Abr.,2001.

SELIGMAN, J. Sintomas e sinais na PAIR. In: NUDELMANN, A. A.; COSTA, E.; \_\_\_\_\_.; IBAÑEZ, R. N. **Pair**: perda auditiva induzida pelo ruído. Porto Alegre: Bagagem Comunicação, 1997. p. 143-52.

SELLTIZ, C. *et al.* **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo: Herder, 1967. In: GIL, A.C. Como Elaborar Projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.

SILVA, R.N.M. da. Construindo o ambiente físico humanizado de uma UTI neonatal. In: Encontro Nacional de Triagem Auditiva Neonatal Universal. Disponível em: <<http://www.gatanu.org/atualidades/Palestras%20III%20Encontro/16%2014h30%20Ricardo%20Nunes.pdf>> Acesso em: 15 jun. 2008.

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, 2001.

SMITH, J.B.; BROWNE, A.M. Critical illness and intensive care during infancy and childhood. In: CURLEY, M.A.; SMITH, J.B.; MOLONEY-HARMON, P.A. **Critical Care of Infants and Children**. Philadelphia: W. B. Saunders Co., 1996. p. 15-41.

STELLMAN, J.M.; DAUM, S.M. **Trabalho e Saúde na Indústria**. São Paulo: EDUSP, 1975.

TAFFALLA R.J.; EVANS, G.W. Noise, physiology and human performance: the potential role o effort. **J Occup Health Psychol.**, v.2, p.148-155, 1997.

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 Koogan, 1999.

THOMAS, K.A. How the NICU environment sounds to a preterm infant. **Am J Mater Child Nurs.**, v.14, p.249-51, 1998.

THOMAS, K.; MARTÍN, P. NICU Sound environment and the potential problems for caregivers. **J Perinatol.**, v.20, n.8, p. S94-S99, 2000.

TOCHETTO, T.M.; VIEIRA, E.P. **Legislação brasileira sobre triagem auditiva neonatal.** São Paulo: Pro-fono, 2006. 57 p.

TOPF, M. Hospital noise pollution: an environmental stress model to guide research and clinical interventions. **J. Adv. Nurs.**, v.31, n. 3, p. 520-8, 2000.

TORREIRA, R. P. **Segurança Industrial e Saúde.** São Paulo: MCT, 1997. 103p.

TSIOU, C.; EFTYMIATOS, D.; THEODOSSOPOULOU, E.; NOTIS, P.; KIRIAKOU, K.; Noise sources and levels in the Evgenidion Hospital intensive care unit. **Intensive Care Med**, v. 24, n.8, p. 845-847, 1998.

UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY. **Information on levels of environmental noise requisite to protect public health and welfare with an adequate margin of safety** (Report No. 550-9-74-004), Washington, DC.: Government Printing Office 1974.

VEIT, A.L.H. **Avaliação dos níveis sonoros em ambiente hospitalar.** 1999. 202f. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Adverse Health Effects Of Noise.** Adverse Health Effects Of Noise [1999a]. Disponível em: <<http://www.who.int/docstore/peh/noise/Comnoise-3.pdf>>. Acesso em: 19 maio 2008.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **Guidelines for community noise.** 4. Guidelines values [text on the Internet] [1999b]. Geneva; 1999. Disponível em: <http://www.who.int/docstore/peh/noise/Commnoise4.htm> Acesso em: 15 jul. 2008.

WILLIAMS, A.L.; VAN DRONGELEN, W.; LASKY, R.D. Noise in Contemporary neonatal intensive care. **J Acoust. Soc. Am.**, v.121, n.5, p.2681-90, 2007.

YOSHINAGA-ITANO, C.; SEDEY, A,L,; COULTER, D.K.; MEHL, A. Language of early and later identified children with hearing loss. **Pediatrics**, v.102, n.5, p.1161-71, 1998.

ZAMBERLAN, N.E. **Ruído na unidade de cuidado intensivo de um hospital universitário de Ribeirão Preto-SP**. 2006. 102f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto, Universidade de São Paulo. Ribeirão Preto, 2006.

## ANEXO A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências da Saúde  
Programa de Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana

Título da pesquisa:  
Ruído em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

Pesquisadora: Fernanda Soares Aurélio.  
Orientadora: Profa. Dra. Tania Tochetto  
Telefone para contato: (55) 91598852

Eu, \_\_\_\_\_, portador do documento de identidade número \_\_\_\_\_, concordo em participar da pesquisa a ser realizada pela Fga. Fernanda Soares Aurélio, mestranda do Programa de Pós Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana, sob orientação da Profa. Dra. Tania Tochetto, cujo título é “Ruído em unidade de terapia intensiva neonatal”.

Ruídos intensos são freqüentes nas Unidades de Terapia Intensiva devido à circulação de pessoas, equipamentos necessários ao tratamento dos neonatos, vozes, alarmes, rádios, dentre outros, predispondo a criança a danos auditivos, alterações fisiológicas e comportamentais. O ruído pode atrasar a cura da criança e prejudicar sua audição, sendo ainda, nocivo aos adultos, que ficam expostos a ele.

A partir disso, o objetivo da presente pesquisa é: determinar o nível de ruído existente na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) do Hospital Universitário de Santa Maria (HUSM), e verificar a percepção das pessoas que freqüentam esse local, sobre o ruído aí existente.

Será solicitado, aos participantes, que respondam um questionário contendo 8 perguntas referentes ao ruído existente na UTIN do HUSM. Os questionários respondidos ficarão sob os cuidados da pesquisadora.

Não estão previstos riscos nem desconforto de qualquer natureza aos participantes.

Pelo presente consentimento informado, declaro que fui esclarecido, de forma detalhada, livre de qualquer forma de constrangimento e coação sobre os objetivos da pesquisa, procedimentos a que serei submetido, riscos, desconfortos e benefícios do presente Projeto de Pesquisa.

Considero-me, igualmente, informado:

- da garantia de receber respostas a qualquer pergunta ou esclarecimento a dúvidas acerca dos procedimentos, riscos, benefícios, e outros assuntos relacionados com a pesquisa;
- da liberdade de retirar meu consentimento, a qualquer momento, e deixar de participar da pesquisa, sem que isso traga prejuízos de qualquer ordem;
- da segurança de que não serei identificado e que se manterá o caráter confidencial das informações relacionada à minha privacidade, sendo que os dados obtidos serão usados para obter informações relacionadas à pesquisa e serão arquivados pela pesquisadora e sua orientadora para posteriores trabalhos, sempre preservando o sigilo sobre a identidade dos participantes e suas opiniões;
- do compromisso da pesquisadora de proporcionar informação atualizada obtida durante o estudo, ainda que essa possa afetar a minha vontade de continuar participando;

- de que não terei gastos com a participação nesta pesquisa.

Data: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
Nome e assinatura do participante

\_\_\_\_\_  
Pesquisador responsável pela aplicação  
do TCLE

Observação: O presente documento, baseado no item IV das Diretrizes e Normas Regulamentadoras para a Pesquisa em Saúde, do Conselho Nacional de Saúde (Resolução 196/96), será assinado em duas vias, de igual teor, ficando uma via em poder do Participante da pesquisa e outra com o pesquisador responsável.

Esse documento foi revisado e aprovado pelo Comitê de Ética da Instituição de Origem (CEP-UFSM) em 26/10/2007. Avenida Roraima, 1000 - Prédio da Reitoria – 7º andar - Sala 702. Cidade Universitária - Bairro Camobi. 97105-900 - Santa Maria – RS. Tel.: (55)32209362 - e-mail: comiteeticapesquisa@mail.ufsm.br

## ANEXO B – CERTIFICADOS DE CALIBRAÇÃO



## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Certificado n.º 1981-2007

Solicitante do Serviço:

Nome: <i>Universidade Federal de Santa Maria</i>	
Endereço: <i>Prédio 05 Campus Universitário - UFSM</i>	
Bairro: <i>Camobi</i>	
Cidade: <i>Santa Maria</i>	UF: <i>RS</i>
CEP: <i>97105-900</i>	

Instrumento Calibrado:

Descrição: <i>Calibrador Acústico</i>	
Fabricante: <i>Quest Technologies Inc.</i>	
Modelo: <i>QC-10</i>	Classe: <i>1</i>
N.º de série: <i>QIA110184</i>	
Identificação: <i>Não Informado</i>	
B.P.: <i>Não Informado</i>	
Data da Calibração: <i>31-ago-07</i>	
N.º do Processo: <i>997-2007</i>	Item: <i>2</i>

Procedimento de Calibração:

Procedimento: <i>SC55-981 Sound Calibrator</i>
--

Condição de Teste:

Temperatura: <i>19,7 °C</i>	Umidade Relativa: <i>75 %</i>	Pressão Atmosférica: <i>939 mbar</i>
--------------------------------	----------------------------------	---

Padrões Utilizados:

Nome: <i>Calibrador de Nível Sonoro - AC-003</i>	Certificado n.º: <i>DMCI 0316/2007</i>	Rastreabilidade: <i>INMETRO</i>	Validade: <i>nov-08</i>
---	---	------------------------------------	----------------------------



## CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO

Folha 1/5

Certificado n.º 1980-2007

**Solicitante do Serviço:**

Nome: Universidade Federal de Santa Maria	
Endereço: Prédio 05 Campus Universitário - UFSM	
Bairro: Camobi	UF: RS
Cidade: Santa Maria	
CEP: 97105-900	

**Instrumento Calibrado:**

Descrição: Audiôdosímetro	
Fabricante: Quest Technologies Inc.	
Modelo: Q-400	Tipo: 2
N.º de Série: QDA110076	
Identificação: Não informada	
S.P. 6807	
Data de Calibração: 31-ago-07	
N.º do Processo: 997--2007	Item: 1

**Procedimento de Calibração:**

PC-01 REV. 02 - Audiôdosímetro

**Normas de Referência:** IEC 60851 e IEC 60804

**Condições Ambientais:**

Temperatura: 19,0 °C	Umidade Relativa: 75 %	Pressão Atmosférica: 939 mbar
-------------------------	---------------------------	----------------------------------

**Padrões e Instrumentação Utilizados:**

Nome	Certificado N.º	Emitente	Validade
Sistema de Geração de Sinais Normalizados	DIMCI 0208/2007	INMETRO	janeiro-09
Barômetro Analógico - PS-001	PS-10-001/06	Setling-RBC	novembro-08
Termo-Higrometro - DV 001	LV734/07R1	Vizames-RBC	janeiro-05

Rua Horácio de Castilho, 284 - Vila Maria Alta - São Paulo - SP - CEP: 02125-030

Fone/Fax (5511) 6631-3533 e (5511) 6636-7374

Site [www.almont.com.br](http://www.almont.com.br)

**ANEXO C – QUESTIONÁRIO**

Universidade Federal de Santa Maria  
Centro de Ciências da Saúde  
Pós-Graduação em Distúrbios da Comunicação Humana

Título da pesquisa:  
Ruído em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

Você é:

- Profissional - Profissão: \_\_\_\_\_  
 Aluno - Curso: \_\_\_\_\_ Semestre: \_\_\_\_\_  
 Pai/mãe

Sexo:  F  M

Idade: \_\_\_\_\_

Tempo de permanência na UTIN/dia: \_\_\_\_\_

- Sala que frequenta:  Cuidados Intensivos  
 cuidados intermediários  
 isolamento

1. Você diria que a UTIN, na maior parte do tempo, é:

- Silenciosa  
 Tem ruído moderado  
 Tem ruído intenso

2. Se você considera que o nível de ruído na UTIN é moderado ou intenso, a que fontes você atribuiria o ruído existente?

3. Na sua opinião o nível de ruído existente na UTIN é gerado principalmente por:

- Equipamentos  
 Profissionais  
 Alunos  
 Pais

4. Você acredita que o seu comportamento na UTIN gera ruído?

- Não  
 Sim  
 Não sei

Seus comportamentos que geram ruído são: \_\_\_\_\_

---

5. Na sua opinião os ruídos existentes na UTIN pode causar alguma alteração no bebê?

- ( ) Não  
( ) Sim  
( ) Não sei

Qual? \_\_\_\_\_

6. Na sua opinião os ruídos existentes na UTIN podem prejudicar os profissionais/alunos?

- ( ) Não  
( ) Sim  
( ) Não sei

Tipos de dano: \_\_\_\_\_

7. Na sua opinião os ruídos existentes na UTIN podem prejudicar os pais ou responsáveis pelos bebês?

- ( ) Não  
( ) Sim  
( ) Não sei

Tipos de dano: \_\_\_\_\_

8. Você acredita que seria possível reduzir o nível de ruído na UTIN?

- ( ) Não  
( ) Sim  
( ) Não sei

Como? \_\_\_\_\_