



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
CENTRO DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA CIVIL
PPGEC

**AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO EM ESTABELECIMENTOS
ASSISTENCIAIS DE SAÚDE
ESTUDO DE CASO**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Maria de Fatima Rocha Frees

Santa Maria, RS, Brasil
2006

**AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO EM
ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE
ESTUDO DE CASO**

por

Maria de Fátima Rocha Frees

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil, Área de Concentração em Conforto Ambiental, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Civil.

Orientadora: Profa. Dra. Dinara Xavier da Paixão

Santa Maria, RS, Brasil
2006

Universidade Federal de Santa Maria
Centro de Tecnologia
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil

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

**AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO EM ESTABELECIMENTOS
ASSISTENCIAIS DE SAÚDE - ESTUDO DE CASO**

elaborada por
Maria de Fátima Rocha Frees

como requisito parcial para obtenção do grau de
Mestre em Engenharia Civil

COMISSÃO EXAMINADORA:

Profa. Dinara Xavier da Paixão, Dra.
(Presidente/Orientador)

Prof. Erasmo Felipe Vergara Miranda, Dr. (UFSC)

Prof. Jorge Luiz Pizzutti dos Santos, Dr. (UFSM)

Santa Maria, 18 de dezembro de 2006.

Agradeço inicialmente aos amigos Carmem e José Mário Soares, pois, através deles foi que tudo começou e dos quais tive o apoio durante a caminhada. A minha orientadora Dinara por ter acreditado e aceito o desafio. A administração do Hospital de Caridade Astrogildo de Azevedo pela disponibilidade e confiança, e aos funcionários pela atenção. Aos professores, colegas e funcionários da UFSM pelo carinho. A Prof^a. Margaret Jobim que auxiliou na montagem da entrevista. Ao Marco Aurélio que cedeu o equipamento para eu concluir as medições. Ao Alisson e ao João pelo auxílio incondicional. Ao incentivo dos amigos e clientes. A todas as pessoas que de alguma forma viabilizaram esse trabalho. Ao Darlon por seu apoio nos momentos difíceis. Finalizando quero agradecer a Deus pela oportunidade de vida e por me presentear com dois anjos, a Graça e Roger, que iluminam o caminho para eu possa tornar os sonhos em realidade.

A necessidade cada vez mais aguda de ruído só se explica pela necessidade de sufocar alguma coisa.

K. Lorenz

RESUMO

Dissertação de Mestrado
Programa de Pós-Graduação em Engenharia Civil
Universidade Federal de Santa Maria

AVALIAÇÃO DOS NÍVEIS DE RUÍDO EM ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE - ESTUDO DE CASO

AUTORA: ARQ. MARIA DE FÁTIMA ROCHA FREES
ORIENTADOR: DRa. PROFa. DINARA XAVIER DA PAIXÃO
Data e Local da Defesa: Santa Maria, 18 de dezembro de 2006.

Tem-se constatado, nos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS), níveis de ruídos cada vez mais elevados, causando desconforto, interferindo no descanso, no sono e nas atividades desenvolvidas. Avaliou-se, através de uma pesquisa quali-quantitativa, o ruído em três unidades de um hospital (Pediatria, Maternidade e CTI Neonatal), situado numa avenida de trânsito intenso, em Santa Maria/RS. A análise quantitativa foi efetuada com medições de nível de pressão sonora equivalente (LAeq) e níveis máximos e mínimos. O estudo qualitativo contemplou: levantamentos (fontes sonoras e características físicas da edificação), entrevista semi-estruturada (funcionários, acompanhantes e pacientes, maiores de 16 anos) e observações (rotinas e equipamentos). Os níveis sonoros medidos, nos três ambientes, encontram-se acima das recomendações, traduzindo-se, nas entrevistas, em alguns horários e locais, como muito desagradáveis. As características físicas refletoras das edificações dos EAS, o elevado número de equipamentos - alguns com localização e isolamento inadequado - e as aberturas (janelas e portas) com vedação deficiente, contribuem para patamares elevados de ruído. O tráfego, a construção (obra de ampliação do hospital) e as bombas de recalque são citados como desconfortáveis. Carrinhos de medicamentos e refeições são exemplos que dependem de uma conotação momentânea (injeção, alívio de dor, lanche etc.). A pesquisa mostra que múltiplos fatores geram e incrementam os níveis de ruído em um ambiente hospitalar, por isso há necessidade de que as análises sejam detalhadas e contextualizadas, possibilitando soluções mais adequadas.

Palavras chave: ruído hospitalar; conforto acústico em EAS; nível de ruído.

ABSTRACT

MA Thesis
Post-graduation program in Civil Engineering
Universidade Federal de Santa Maria

EVALUATION OF THE NOISE LEVELS AT HEALTH ASSISTANCE ESTABLISHMENTS

AUTHOR: ARQ. MARIA DE FÁTIMA ROCHA FREES
TUTOR: PHD PROFESSOR DINARA XAVIER DA PAIXÃO
Date and Place of presentation: Santa Maria, December 18, 2006

It has been noticed, at the health Assistance Establishments (EAS), higher and higher levels of noise, causing discomfort, interfering in the patient's rest, sleep and on the activities carried out. It was evaluated, through a qualitative-quantitative research, the noise in three units in a hospital (Pediatric, Labor room and New-born ICT), situated on an avenue with intensive traffic. The quantitative analysis was conducted through equivalent sound pressure level (LA_{EQ}) and maximum and minimum levels. The qualitative study consisted of: appointments (sound sources and physical characteristics of the building), semi-structured interviews (employees, attendants and patients, over 16 years old) and observations (routine and equipments) the levels of the measured sounds, in all three environments, were above the recommendations, presenting, at certain hours and places, as very unpleasant, during the interviews. The reflecting physical characteristics of the buildings of the HAE, the high number of equipments – some of them with inadequate isolation and placement and the openings (windows and doors) with inefficient enclosure, contribute for high levels of noise. The traffic, the construction (the enlargement of the hospital) and the comprehension bombs are said as uncomfortable. Medicine and meals carts are examples which depend on a momentary connotation (shots, pain relief, snacks, etc.). The research shows that several factors are able to generate and increase the noise levels in a hospital environment; therefore there is a necessity of detailed and contextualized analysis, accomplishing more adequate solutions.

Key words: hospital noise, acoustic comfort at the HAE, noise level.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Hospital na atualidade. (Fonte: www.hcca.com.br)	18
Figura 2 – Hospital em 1960. (Fonte: www.hcca.com.br).....	19
Figura 3 – Hospital em 1930. (Fonte: www.hcca.com.br).....	19
Figura 4 – Ponto 01 da Circulação da Pediatria (vide Apêndice A).....	34
Figura 5 - Quarto 263 da Maternidade	35
Figura 6 - Circulação na Unidade Pediátrica	39
Figura 7 - Fachada Sudoeste Unidade Pediátrica.....	39
Figura 8 - Fachada Nordeste da Unidade Pediátrica	40
Figura 9 - Fachada Sudeste UP - obra e reservatório oxigênio.....	41
Figura 10 - Quarto 508 da Unidade Pediátrica.....	42
Figura 11 – Fachada CTI Neonatal (prédio central ao fundo).	43
Figura 12 – CTI Neonatal. (Fonte: www.hcca.com.br)	44
Figura 13 – Centro de Terapia Intensiva Neonatal.....	44
Figura 14 – Fachada noroeste da Maternidade.....	46
Figura 15 – Circulação na Maternidade	46
Figura 16 - Acesso ao Centro Obstétrico	47
Figura 17 - Comparação dos valores do LAeq nos três pontos de medição na circulação da UP	51
Figura 18 - Comparação dos valores do NPS nos três pontos de medição na circulação da UP	51
Figura 19 - Comparação entre os três pontos de medição na Circulação da UP.....	54
Figura 20 - Comparação entre os três pontos de medição na Circulação da UP.....	54
Figura 21 - Comparação entre os três pontos de medição na Circulação da UP.....	55
Figura 22 - Comparação entre os dois dias de medições no Quarto 508 da UP.....	57
Figura 23 - Comparação entre os dois dias de medições no Quarto 508 da UP.....	57
Figura 24 - Esquema das aberturas.	58

Figura 25 – LAeq - Circulação UP - P01 (13/03-segunda-feira).....	60
Figura 26 – Comparação entre os três pontos de medição, referentes ao LAeq máximo e mínimo, na CTI Neonatal.	61
Figura 27 - Comparação entre os três pontos de medição, referentes aos NPS máximos e mínimos, na CTI Neonatal.	62
Figura 28 – LAeq na CTI Neonatal, referente a um dia de medição no ponto 01 (01/06).....	64
Figura 29 – LAeq na CTI Neonatal, referente a um dia de medição nos Pontos 02 e 03 (08/06).....	65
Figura 30 - Comparação entre medições (LAeq máximo e mínimo) em dias diferentes no mesmo ponto, na Maternidade.	68
Figura 31 - Comparação entre pontos de medição (NPS - máximo e mínimo) em dias diferentes no mesmo ponto, na Maternidade.	68
Figura 32 – Comparação dos valores do LAeq máximo e mínimo nos Pontos 01, 02 e 03 de medição, na Circulação da Maternidade.	71
Figura 33 - Comparação dos valores do NPS máximo e mínimo nos Pontos 01, 02 e 03 de medição, na Circulação da Maternidade.	71
Figura 34 – Comparação entre as medições (LAeq máximo e mínimo) nos Quartos 252 e 263 – Maternidade.	73
Figura 35 – Comparação entre as medições (NPS máximo e mínimo) nos Quartos 252 e 263 – Maternidade.	73
Figura 36 – Comparação entre os Pontos 01, 02 e 03 na Circulação da Maternidade.	75
Figura 37 – Comparativo entre o resumo das medições e referências	84

LISTAS DE TABELAS

Tabela 1 - Níveis de ruídos em Hospitais.....	29
Tabela 2 - Valores guía para el ruído urbano em ambientes específicos.....	30
Tabela 3 – Unidade Pediátrica (500) – Circulação – 01S.....	49
Tabela 4 – Unidade Pediátrica (500) – Circulação – 01 D	49
Tabela 5 – Unidade Pediátrica (500) – Circulação – 02 D	50
Tabela 6 – Unidade Pediátrica (500) – Circulação -03 D	50
Tabela 7 – Planilha de medições - Ponto 01- Circulação UP - dia 20/03/2006	53
Tabela 8 – Planilha de medições - Ponto 02- Circulação UP - dia 20/03/2006	53
Tabela 9 – Planilha de medições - Ponto 03- Circulação UP - dia 20/03/2006	53
Tabela 10 – Unidade Pediátrica - Quarto 508	56
Tabela 11 – Unidade Pediátrica - Quarto 508	56
Tabela 12 – Planilha de medição da U. Pediátrica - dia 13/03.....	59
Tabela 13 – Planilha de medições na CTIN no dia 01/06.	63
Tabela 14 – Planilha de medições CTIN no dia 08/06.	64
Tabela 15 – Maternidade – Circulação – 01 S	66
Tabela 16 – Maternidade – Circulação – 01Q.....	66
Tabela 17 – Maternidade – Circulação – 01 S	67
Tabela 18 – Maternidade – Circulação – 01 Sa.	67
Tabela 19 – Maternidade- Circulação 01	69
Tabela 20 – Maternidade - Circulação 02	70
Tabela 21 – Maternidade - Circulação 03	70
Tabela 22 – Maternidade – Quarto 252.....	72
Tabela 23 – Maternidade – Quarto 263.....	72
Tabela 24 – Planilha de medições dos Pontos 01, 02 e 03 na Maternidade.....	74
Tabela 25 - Resumo das entrevistas (segunda parte).....	78
Tabela 26 - Resumo dos resultados.....	84

LISTAS DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas

CTIN - Centro de Terapia Intensiva Neonatal

EAS - Estabelecimento Assistencial de Saúde

LAeq - Nível de Pressão Sonora Equivalente Ponderado na Curva A

Leq - Nível de Pressão Sonora Equivalente

M - Maternidade

MNS - Medidor de Nível Sonoro

MS - Ministério da Saúde

NBR 10.152/87 - Norma Brasileira 10.152 de 1987

NPS - Nível de Pressão Sonora

OMS - Organização Mundial da Saúde

RDC nº. 50 - Resolução de Diretoria Colegiada nº. 50

UP - Unidade Pediátrica

UTI - Unidade de Terapia Intensiva

UTIN - Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

LISTAS DE APÊNDICES E ANEXOS

Apêndices

Apêndice A – Plantas Baixas	92
Apêndice B – Planilha de Anotações das Medições e Eventos.....	96
Apêndice C – Planilhas de Levantamento.....	98
Apêndice D – Entrevista.....	103
Apêndice E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	105
Apêndice F – Planilhas de Medições	107

Anexos

Anexo A – Autorização da Direção do Hospital Dr. Astrogildo de Azevedo	117
--	-----

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
1.1	Justificativa e contextualização.....	15
1.2	Objetivos.....	17
1.2.1	Objetivo geral.....	17
1.2.2	Objetivos específicos.....	17
1.3	Delimitações do trabalho.....	18
2	REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1	Conforto Acústico – definições e conceituações	20
2.2	Acústica e Arquitetura.....	22
2.3	Acústica e seus efeitos em EAS	23
2.4	Documentos de referência sobre acústica hospitalar	29
3	METODOLOGIA	31
3.1	Pesquisa quantitativa	32
3.1.1	Dias e horários das medições.....	32
3.1.2	Coleta de dados e equipamentos utilizados.....	33
3.1.3	Pontos de medições.....	33
3.1.4	Levantamento das características físicas	36
3.2	Pesquisa qualitativa.....	36
3.2.1	Entrevista semi-estruturada	36
3.2.2	Eventos.....	37

4	MEDIÇÕES E RESULTADOS	38
4.1	Descrição, localização e características físicas	38
4.2	Resultados quantitativos	47
4.2.1	Unidade Pediátrica.....	48
4.2.1.1	Circulação	48
4.2.1.2	Quarto 508	55
4.2.2	CTI Neonatal.....	60
4.2.3	Maternidade	65
4.2.3.1	Circulação	65
4.2.3.2	Quartos 252 e 263.....	72
4.3	Resultados qualitativos	75
4.3.1	Resultado das Entrevistas	76
4.3.2	Resultados das observações registradas	79
5	CONCLUSÕES E SUGESTÕES	84
5.1	Sugestões para trabalhos futuros	87
6	REFERÊNCIAS	88
	APÊNDICES	91
	ANEXOS	116

1 INTRODUÇÃO

Desde os primórdios da civilização, o som é um elemento fundamental para a sobrevivência do ser humano. Servia como um alerta para os acontecimentos, por exemplo: trovão era sinal de chuva, grito era utilizado para assustar animais e para a comunicação entre eles. À medida que o homem foi evoluindo, a diversidade e quantidade de sons foram se ampliando e os efeitos não desejados crescendo, causando desconforto e merecendo atenção. Segundos estudos da Organização mundial da saúde (OMS), na antiga Roma já existiam normas para controlar o ruído emitido pelas rodas de ferro dos vagões, e, na Europa medieval, não se permitia utilizar carruagens à noite para assegurar o sono da população. (OMS, 1999)

O advento da revolução industrial trouxe muitos benefícios para a humanidade, juntamente com efeitos não desejados, como a poluição, nas diversas formas e diferentes níveis de destruição. O ruído é um poluidor invisível, que cessa ao se desligar a fonte, mas aumenta juntamente com o crescimento das cidades e seu trânsito.

Os problemas ocasionados pela exposição ao ruído, na área da saúde, vão de um simples desconforto até a perda auditiva e vêm sendo observados e pesquisados por diversos profissionais tais como: Rodarte (2005) e Russo (1993).

Os Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (EAS), na sua função fim de prestação de atendimento de assistência à saúde, desde os que possuem uma estrutura básica, até os mais complexos (hospitais), devem contemplar um espaço físico, com condições mínimas de conforto ambiental, entre eles, o conforto acústico, beneficiando não somente o paciente, mas todos os envolvidos no processo.

A manutenção e recuperação da vida é prioridade. Inegáveis os benefícios advindos dos avanços tecnológicos para atingir esse objetivo, mas a velocidade em que ocorrem atropelam o planejamento, criando situações de desconforto, que não foram previstas como a geração de elevados níveis de ruídos.

O que se vê é um crescimento aleatório das edificações dos EAS, que apresentam um aumento da sua complexidade física e um incremento no número de equipamentos e pessoal. Assim, o conforto acústico, destas edificações, que nos primórdios da civilização, era um elemento importante, foi sendo relegado a um segundo plano, ocasionando um crescimento de espaços físicos sem qualidade

acústica. Essa realidade se agrava, à medida que se desconhece a totalidade dos efeitos que os diversos tipos de ruídos provocam na saúde física e psico-emocional das pessoas que, não raras vezes se acostumam com eles, deixando de perceber seus efeitos negativos.

As soluções acústicas têm um grau de complexidade elevado, pois envolvem os diversos parâmetros do som (frequência, comprimento de onda, intensidade sonora, etc.), o espaço físico de propagação (dimensões, volume, característica dos materiais que o compõem), as atividades desenvolvidas e as pessoas.

O enfoque principal, na atualidade, no planejamento arquitetônico de uma edificação hospitalar, são os fluxos, ou seja, as circulações das unidades, na busca de reduzir distâncias e facilitar locomoções. Os projetos não têm contemplado o conforto acústico nas edificações, com isso efeitos indesejados, os ruídos e vibrações, só recebem atenção quando passam a gerar incômodo.

Problemas instalados dificultam soluções eficazes e eficientes. Na elaboração de um projeto acústico, conhecer os elementos (forro, revestimentos, pisos, etc.) e os espaços que vão compor o ambiente, bem como os equipamentos (fontes emissoras de ruído) são de suma importância, para uma avaliação prévia, que deve ser elaborada no anteprojeto, facilitando na busca de soluções que busquem os níveis de conforto e economia desejados.

A pesquisa avaliou os níveis de ruídos em três unidades do Hospital de Caridade Dr. Astrogildo César de Azevedo, situado em Santa Maria / RS, através de medições de níveis de pressão sonora, levantamentos, observações e entrevistas semi-estruturadas. Os resultados refletem uma realidade que vem ocorrendo na grande maioria dos EAS fornecendo informações e dados, que poderão ser utilizados pelos projetistas desse tipo de edificação, que obedecem a uma legislação rigorosa e apresenta exigências construtivas específicas.

1.1 Justificativa e contextualização

O nível de ruído (poluidor ambiental) tem crescido significativamente no meio ambiente, e vem preocupando as autoridades no mundo inteiro. Além disso, os espaços internos das edificações vêm perdendo na sua qualidade acústica. Os ambientes hospitalares, que são o foco da presente pesquisa, constituem-se em edificações, que têm como função principal a recuperação da saúde, por isso

necessitam de ambientes silenciosos, com baixos Níveis de Pressão Sonora (NPS), ou seja, que os ruídos não gerem desconforto ou interfiram na recuperação do paciente.

Sabe-se que os avanços da tecnologia têm alimentado e gerado a esperança de uma vida saudável, com o aumento na expectativa de vida. A grande quantidade de equipamentos que surgem, diariamente e a rapidez com que são colocados no mercado, sem uma verificação adequada da emissão de ruído e vibração são fatores que agravam a realidade existente.

Os hospitais, quando da sua construção eram afastados dos centros urbanos, existia uma consciência de repouso mais apurada. O crescimento desregrado das cidades acabou abraçando os hospitais e deixando os mesmos encravados em centros urbanos com vias de tráfego intenso.

Através da revisão bibliográfica identificamos os diversos ruídos gerados nas unidades hospitalares, e seus efeitos sobre a saúde das pessoas. Pesquisas comprovam que a situação existente, nos EAS, é grave e urge soluções que resolvam ou minimizem o problema, pois um ambiente ruidoso pode dificultar a recuperação, alterando as condições do sono, criando situações de estresse e ansiedade. (GARRIDO, 1999; FELDMAN & GRIMES, 1985)

Em ambientes específicos em que o conforto acústico é essencial, tal como um teatro, o projeto acústico inicia junto com os demais, nas edificações em geral, a acústica não é vista como essencial e só recebe atenção quando reclamações passam a ser insustentáveis e justifiquem o investimento. Os EAS que precisam ter seus fluxos bem resolvidos também precisam de boas soluções no que se refere ao conforto acústico. Essa linha de ensino precisa ser repensada.

Profissionais na sua maioria, por desconhecimento, não verificam a necessidade, nem o custo/benefício da previsão da elaboração de um projeto acústico, com isso, os projetos arquitetônicos não apresentam soluções que vislumbrem uma condição mínima no que se refere a conforto acústico.

Os níveis de ruídos têm atingido valores preocupantes, segundo Garrido e Moritz (1999), a poluição sonora dentro das Unidades de Terapia Intensiva (UTI) excede os níveis recomendados, e o ruído em excesso dificulta o sono, perturba, gera desconforto e alterações fisiológicas e psicológicas.

A direção do Hospital de Caridade Astrogildo de Azevedo, que está situado em avenida de tráfego intenso, consciente do problema existente, apoiou a

pesquisa, pois vislumbrou uma oportunidade de melhoria, visto que as reclamações de ruído têm sido freqüentes entre funcionários e usuários.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo geral

Executar um diagnóstico sobre os níveis sonoros, as condições acústicas dos ambientes e a percepção dos usuários em três unidades do Hospital de Caridade Dr. Astrogildo César de Azevedo (Maternidade, Centro de Terapia Intensiva Neonatal – CTIN e Unidade Pediátrica), na cidade de Santa Maria/RS, disponibilizando informações que auxiliem os projetistas de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.

1.2.2 Objetivos específicos

Avaliar os níveis sonoros em três unidades do hospital (Maternidade, Centro de Terapia Intensiva Neonatal – CTIN e Unidade Pediátrica);

Executar uma avaliação quantitativa, através de medições do nível de pressão sonora;

Realizar uma análise qualitativa, através de entrevistas semi-estruturadas, aplicadas aos usuários e observações (executadas simultaneamente com as medições);

Executar um levantamento da estrutura física (dimensões e distribuição dos espaços) das três unidades analisadas;

Analisar e comparar os resultados obtidos com trabalhos já realizados e normas técnicas;

Disponibilizar as informações para que sirvam de subsídios aos profissionais envolvidos em projetos ou obras de EAS;

Dar início a um processo que colabore na conscientização dos profissionais para a importância do conforto acústico nos EAS.

1.3 Delimitações do trabalho

A delimitação da pesquisa se deu em função da complexidade e dimensões da estrutura física da edificação hospitalar, objeto de estudo, que é do tipo pavilhonar, com uma área de 22.144,05m² e 310 leitos.

Optou-se por avaliar a CTI Neonatal, Maternidade e Unidade pediátrica, devido a localização das mesmas que permite uma análise de pontos próximos e afastados do tráfego intenso, avenida onde se localiza o hospital. Além disso, os elementos mãe e filho presentes nas três unidades.

A Figura 1 apresenta uma vista recente do hospital, com a fachada voltada para Avenida Presidente Vargas.



Figura 1 - Hospital na atualidade. (Fonte: www.hcca.com.br)

Na Figura 2 é possível verificar três dos prédios ainda existentes, aos quais foram agregados, ao longo do tempo, novas construções.



Figura 2 – Hospital em 1960. (Fonte: www.hcca.com.br)

A Figura 3 mostra bem á direita um dos prédios ainda existentes, onde hoje funciona a Maternidade.



Figura 3 – Hospital em 1930. (Fonte: www.hcca.com.br)

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Conforto Acústico – definições e conceituações

O **som** se caracteriza por flutuações de pressão em meio compressível, que produzem a sensação de audição quando atingem o ouvido humano. A faixa de frequência audível fica entre 20Hz e 20kHz. (GERGES, 2000)

A **acústica** estuda os fenômenos sonoros, sua produção, propagação, etc. A **psicoacústica** estuda a percepção do ser humano, ou seja, a resposta dada aos estímulos sonoros, possibilidades e limitações. É a relação do que escutamos com as características físicas da onda sonora. (MENDEZ, 1994)

O **ruído** pode ser um som que é gerado e desfrutado por algumas pessoas, ao mesmo tempo em que para outras ele é extremamente desagradável. Para as legislações, sejam elas internacionais ou nacionais, o ruído é formado por sons que superem os níveis estabelecidos como limites permitidos para determinadas funções, que incluem a segurança e o conforto. Tais limites não devem ser excedidos, para garantir a tranquilidade ou a saúde das pessoas. (BERISTÁIN, 1996)

O **isolamento** é uma forma de atenuar a transmissão de energia sonora de um ambiente para outro. Cada material tem o seu comportamento de isolamento acústica. (GERGES, 2000)

Quando um som é gerado em um ambiente e não desejado em outro há necessidade de isolamento. Há dois tipos de isolamento: para ruídos aéreos, quando a fonte geradora atua sobre o ar (exemplo: a voz) e ruídos de impacto quando é uma vibração que se transmite por vias sólidas (exemplo: batidas em uma laje). (MENDEZ, 1994)

A **absorção** é a transformação de energia sonora em térmica e tem um papel importante no controle da qualidade acústica de um recinto. (MENDEZ, 1994)

É feita com materiais porosos e/ou fibrosos aonde a energia sonora incidente entra pelos poros e, através de reflexões múltiplas, se dissipa, transformando-se em energia térmica. (GERGES, 2000)

A **reflexão** é a capacidade que os corpos sólidos têm de devolver a onda sonora ao meio em outra direção. (GERGES, 2000)

A **reverberação** é o resultado de múltiplas reflexões do som em diversas direções, e pontos das superfícies (paredes, teto, chão, etc.). Como as distâncias percorridas pelo som entre as superfícies são diferentes, a percepção do sinal refletido é difusa, não inteligível. A reverberação é aquela ambiência sonora encontrada em um banheiro de paredes revestidas de azulejos (sem toalhas ou cortinas que possam absorver o som). (RATTON, 1994)

Quando a fonte cessa, a energia que fica tende a desaparecer gradualmente, produzindo o fenômeno de reverberação, e sua velocidade de caimento depende das características absorventes do ambiente. (MENDEZ, 1994)

O **nível de pressão sonora** é uma relação logarítmica entre a pressão medida e a pressão de referência (menor pressão percebida pelo ouvido humano que equivale a $2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$). A Equação 1 mostra o cálculo do Nível de Pressão Sonora (NPS).

$$NPS = 10 \log \frac{P^2}{P_0^2} = 20 \log \frac{P}{P_0} \quad (1)$$

Onde:

$P_0 = 0,00002 \text{ N/m}^2$ é o valor de referência e corresponde ao limiar da audição em 1000Hz

$P =$ é o valor medido

A menor variação que o ouvido humano pode perceber é 1 dB. Um acréscimo de 6 dB no NPS equivale a dobrar a pressão sonora. (GERGES, 2000)

O **nível sonoro equivalente (Leq)** é o nível sonoro médio integrado durante um período de tempo determinado. (GERGES, 2000)

A Equação 2 mostra o cálculo do Nível de Pressão Sonoro Equivalente.

$$L_{eq} = 10 \log \frac{1}{T} \int_0^T \frac{P^2(t)}{P_0^2} dt \quad (2)$$

Onde:

T é o tempo de integração

$P(t)$ é a pressão acústica instantânea

P_0 é a pressão acústica de referência

L_{eq} representa o nível contínuo (estacionário) equivalente em dB(A), que tem o mesmo potencial de lesão auditiva que o nível variável considerado.

Os **circuitos de compensação A, B, C e D** - são circuitos eletrônicos que imitam o comportamento do ouvido humano. O circuito A é o mais utilizado na configuração do equipamento para se efetuar medições por fornecer uma boa correlação com o comportamento do ouvido humano. Não oferece uma boa resposta para as baixas frequências. (GERGES, 2000)

2.2 Acústica e Arquitetura

Arquitetura e som são indissociáveis, porque o espaço apresenta uma determinada sonoridade. Assim sendo, o processo de concepção envolve a materialização de um espaço acústico. Com isso, deixa-se de lutar contra o ruído, e ajustes técnicos, pois o projeto já foi adequadamente concebido. Maciel (2003) sugere uma formalização do processo de criação, incorporando aspectos acústicos com a finalidade de se construir uma arquitetura acústica, que é a arte de projetar espaços sonoros. Os arquitetos, enquanto modeladores do espaço construído, devem aprimorar seus conhecimentos e sua percepção, colocando o som como um condicionante de projeto.

Para o arquiteto, a acústica é mais um dos componentes e instrumentos que subsidiam o projeto e que, por isso mesmo, deve ser considerada desde a fase do levantamento de dados. Mas, o que considerar em relação à acústica é uma pergunta constante e que assim como outros parâmetros, ganha sua maior ou menor importância em função das prioridades do próprio projeto. No entanto, ignorá-la como parâmetro é não ter domínio suficiente sobre o objeto de estudo com o qual trabalha o arquiteto, ou seja, O ESPAÇO = O AMBIENTE. Qualificar acusticamente o espaço requer do arquiteto o conhecimento da interferência acústica que o projeto tem sobre o ambiente e das conseqüências projetuais decorrentes de questões acústicas. (SOUZA, 2003)

O Ruído e o meio físico possuem uma relação direta. Dimensões, volume, forma, vedações e materiais de acabamento conferem ao ruído as características com que ele vai chegar ao ouvido humano. Em um EAS, o controle de infecção

hospitalar (higiene), faz com que os ambientes tenham superfícies lisas (reflexivas), incrementando a reflexão e conseqüentemente a reverberação. A forma destes locais geralmente se traduz em corredores extensos, sem barreiras sendo um gerador de reverberação e propagação de ruídos. Um tratamento acústico adequado é composto por diversas interfaces. Rosa (1992), afirma que edificações mal projetadas se tornam caixas de ressonância e amplificadoras de som. Para soluções adequadas é necessário o conhecimento sobre o som, características, formas de medição, correções, condicionamentos acústicos, para que o projetista possa tomar decisões corretas. É importante sair dos princípios acústicos para a prática.

Do ponto de vista acústico será sempre desejável a ocorrência de ambientes com baixa transmissão acústica e reverberação. Os aspectos básicos a serem considerados sobre o aspecto acústico referem-se à localização e orientação do hospital em relação às fontes externas de ruído (principalmente causado pelo tráfego), dimensionamento e posição das janelas, isolamento das paredes e características acústicas dos materiais de construção. A ocorrência de fontes internas de geração de ruído deve ser examinada e eliminada dentro do possível. (WEIDLE, 1995).

A idéia de que o espaço físico é apreendido somente através da visão é errônea. Segundo Lafon (1989), uma pessoa surda tem grande dificuldade em apreender o espaço em suas dimensões embora tenha uma boa visão, pois o eco da própria voz é quem dá a noção de distância, portanto a criança que nasce com surdez ou adquire a surdez ainda bebê precisa desenvolver a capacidade de noções de espaço.

Segundo Gonzáles [19--], a partir do Congresso do Meio ambiente, em Estocolmo, 1992 (organizado pela ONU), o ruído passou á ser um poluidor, e de fácil produção (requer pouca energia). Difícil é acabar com ele, pois tem um custo econômico e social elevado, ou seja, medidas de engenharia sofisticadas e mudanças de hábitos e costumes.

2.3 Acústica e seus efeitos em EAS

Os hospitais vêm sendo ampliados e remodelados, de diversas formas, em todos os ambientes e recebendo um aumento considerável de equipamento e aparelhos. Se por um lado auxiliam nos tratamentos ministrados, por outro, geram ou intensificam ruídos, trazendo consigo efeitos indesejáveis.

Os problemas de comunicação, simples desconforto, saúde e até estrutura física das edificações estão sendo percebidos e preocupando médicos, enfermeiras e administradores de hospitais.

Os espaços físicos hospitalares com suas rotinas específicas, com seu número expressivo de equipamentos e um trânsito intenso de pessoal, produzem muitos ruídos (hora da faxina, higiene, refeições...). Tendo em vista, que o paciente que está ali para se recuperar, bem como as equipes de enfermagem, médicos etc., estão para trabalhar, a qualidade acústica, dos diferentes ambientes, têm uma importância fundamental, tendo em vista que estes locais funcionam em horário integral.

O ruído é definido com um som não desejado ou aquele que causa algum tipo de transtorno (problemas de saúde). Uma nova situação se apresenta na atualidade, os sons são buscados mesmo que possam causar efeitos patológicos, como é o caso de eventos com música popular, onde algumas características são imprescindíveis para o sucesso do evento. Movemos-nos em uma cultura do ruído. Qual o sentido de leis que promovam o silêncio se buscamos o barulho? Somente uma ação educativa caracterizando os efeitos dos ruídos nas diferentes situações ambientais e sociais pode, a longo prazo, podem modificar a cultura do ruído. (BASSO, 1995)

Tanto a Acústica de um ambiente pode ser projetada ou prevista através de diversas ferramentas. Existem por volta de dez parâmetros, que podem relacionar o comportamento físico da sala com as sensações auditivas. Por ex: tempo de reverberação, intensidade, impressão espacial, clareza, brilho, presença, textura. Uma base de dados sobre esses parâmetros foi produzida por diversos pesquisadores e apresentadas por Beranek. (GERGES, 2000)

Rosa (2003) em uma avaliação em consultórios dentários constatou que quando vários equipamentos estão ligados ao mesmo tempo os espectros mudam. Coloca que o ar condicionado contribui para a elevação do nível de pressão sonora, nas baixas frequências, assim como os motores nas altas frequências. Sendo o ouvido humano mais sensível as altas frequências o ruído do motor é mais percebido pelas pessoas.

Estudos têm apontado que um dos graves problemas da unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN) é o ambiente super estimulante comprometendo o processo de desenvolvimento e crescimento, devido ao fato de, nos recém-nascidos (RNs), em especial nos prematuros, os receptores sensoriais

serem extremamente sensíveis ao ambiente. Assim, um dos problemas relevantes é a poluição sonora intensa que se encontra constantemente presente nesse local, decorrente de diversas fontes, tais como a circulação de pessoas na unidade, dos equipamentos de suporte à vida, como: respiradores mecânicos, berços aquecidos, aparelhos de fototerapia, bomba de infusão, monitores cardiorespiratórios e de temperatura cutânea, incubadoras, vozes, alarmes, rádios, dentre outros, predispondo a criança aos danos auditivos e às alterações fisiológicas e comportamentais. O cérebro do bebê prematuro encontra-se imaturo para processar e registrar as informações sensoriais, sendo extremamente sensível e incapaz de selecionar as informações recebidas devido à falta dos controles inibitórios. Além disso, os prematuros são mais susceptíveis aos efeitos do ambiente, sendo que, quanto menor a idade gestacional, maior o comprometimento, pois o desenvolvimento cerebral, não estando completo, aumenta o risco de maturação cerebral anormal.(RODARTE, ET AL 2005)

Rodarte et al (2005), afirma que de acordo com o US Environmental Protection Agency os níveis de ruído acima de 45 dB(A) devem ser evitados na UTIN e dentro das incubadoras. Refere-se a American Academy of Pediatrics, que sugere 58 dB(A) como o nível permitido de exposição de ruído ao RN. Em sua pesquisa os autores observam que os eventos que desencadearam maiores NPS foram a manipulação das portinholas e da porta da sala de cuidados intensivos. Concluem que atitudes cuidadosas são um meio efetivo para minimizar os níveis sonoros produzidos durante as constantes rotinas.

Segundo Garrido (1999), o barulho é o estímulo ambiental que mais perturba o sono na UTI e provoca o despertar o que contribui para que esse ambiente se torne estressante. As fontes que mais destaca são: dispositivos mecânicos, incluindo respiradores e alarmes, ruídos ambientais (telefones, rádios), ruídos relacionados com os cuidados de enfermagem (aspiração) e o ruído relacionado com a comunicação da equipe. Consideram este último, como o mais perturbador na UTI. Os valores encontrados em sua pesquisa variaram de 60 a 80 dB(A), concluindo que os níveis de ruído na UTI do Hospital Universitário de Florianópolis é alto e excede aos níveis recomendados.

O ruído consequência da civilização industrial e urbana passou a ser considerado como agente patogênico, contribuindo para distúrbios nos diversos sistemas do corpo humano e interferindo no desempenho e rendimento profissional. Os níveis de ruídos encontrados em um estudo no Centro cirúrgico do Hospital Universitário Antônio Pedro, não caracterizam uma poluição sonora, pois não oferecem risco ao aparelho auditivo. Uma mudança de hábitos (evitar conversas desnecessárias, cuidado no manuseio de equipamentos...) poderiam melhorar as condições existentes. (MASELLI, 1986).

Sánchez et. al. (1996), mediram os níveis de ruído em um hospital com capacidade de 300 leitos, sendo que os valores encontrados foram maiores que 59

dB(A) na CTI, corredor e diagnóstico. Os resultados oscilaram entre 50 dB(A) e 59 dB(A), considerado moderadamente ruidoso. Na pediatria foi o maior pico com 90 dB(A). Para eles a principal fonte de ruído provém das pessoas que trabalham, médicos e enfermeiros e não dos visitantes, como se acreditava.

Feldman & Grimes (1985 apud RUSSO, 1993), afirmam que os efeitos não auditivos do ruído também merecem destaque, pois alterações no organismo como um todo, já foi observado, indo desde ações sobre o aparelho circulatório, digestivo, muscular, metabolismo, sistema nervoso, até interferência no sono, diminuição do rendimento do trabalho, distúrbios de equilíbrio, problemas psicológicos, dores de cabeça, mudanças repentinas de humor e ansiedade. (RUSSO, 1993),

Carvalho e Pereira (1998), em um trabalho feito em quatro Unidades de Cuidados Intensivos Neonatais, em três hospitais, e diferentes modelos de Incubadoras, em Portugal, concluíram que os níveis de ruídos estavam acima do nível de conforto. Os níveis de pressão sonora das salas foram superiores ao medidos internamente nas incubadoras. Os pesquisadores sugerem que uma das formas de reduzir os níveis de ruído para os recém nascido é reduzindo o ruído da sala. Os valores médios obtidos foram: sala 1 Leq 71,1 dB(A) , sala 2 Leq 62,2 dB(A), sala 3 Leq 53,2 dB(A) e sala 4 Leq 73,0 dB(A). Chama atenção para um estudo que está verificando os ruídos intra-uterinos que podem ser superior aos considerados normais no exterior.

Para Ferreira (2003), a população não tem consciência dos danos que a poluição sonora causa. Diz também que ruídos intensos e permanentes podem causar vários distúrbios, alterando significativamente o humor e a capacidade de concentração. As suas medições, valores encontrados, estão acima das recomendações das normas.

Freitas (1999), em sua análise de edifícios hospitalares do Distrito Federal concluiu que o conforto acústico é deficiente e as medições de NPS na sua maioria registraram valores acima do permitido e o tempo de reverberação encontra-se muito acima do ideal. Comprovou que os projetistas não equacionam as questões relativas ao desempenho sonoro das edificações e, muitas vezes o comprometem negativamente. Considera como a principal fonte de ruído a conversação e o comportamento despreocupado, de funcionários e visitantes, com o silêncio e a qualidade de vida.

Pereira, et. al. (2003) em uma pesquisa na UTI do Hospital São Paulo, encontraram um valor médio de 65,4 dB(A) para o nível de pressão sonora

equivalente (Leq). No período diurno, a média do Leq foi de 65,2 dB(A), no período matutino foi de 65,9 dB(A) e no vespertino de 65,1 dB(A). Colocam que a prevenção deve nortear as tomadas de decisões sendo estas antes das instalações dos equipamentos. A identificação das fontes é primordial.

Em uma pesquisa feita por Hangerman et. al, com um grupo de 94 pacientes em uma unidade do coração em um Hospital da Universidade de Huddinge, concluiu que um paciente que se encontra em um ambiente com uma acústica ruim, pode ter a sua recuperação prejudicada por efeitos fisiológicos. Além disso, coloca que a incidência de reinternação é maior para o grupo que estava sob uma condição acústica ruim. Nas entrevistas com os pacientes ficou claro que uma boa acústica melhora as atitudes dos funcionários.

Para Bitencourt, Krause e Bursztyn (2003), o ambiente hospitalar, mais especificamente a maternidade, vive uma situação paradoxal, a presença de equipamentos e práticas médicas que produzem ruídos e a necessidade de conforto acústico. É importante a busca do equilíbrio entre um ambiente acolhedor, confortável e silencioso, para conduzir ao relaxamento físico e psíquico da paciente e de todos os envolvidos, e a utilização de materiais, que atenuem os ruídos. O planejamento cuidadoso e criterioso, pelos profissionais das diversas áreas, pode evitar soluções que criem outros problemas sequencialmente.

Em um estudo realizado na central de Material do Hospital Infantil Pequeno Príncipe, em Curitiba, foi constatado que os níveis de ruídos medidos estão acima dos recomendados. Na sala de pasteurização o mínimo foi de 87 dB(A), a média ponderada foi de 94 dB(A) e a máxima 98 dB(A). Na entrevista 72% dos funcionários relataram que o ruído a que estavam expostos era inadequado. (PAULUS, 2003)

Foi realizado um estudo audiométrico em 61 trabalhadores do Hospital Servidor Público Estadual Francisco Morato de Oliveira do IAMSPE, sendo um grupo exposto a ruído do maquinário (de marcenaria, serralheria, câmara fria, centrífugas, autoclaves, e telefonistas que utilizavam fone de ouvido), e outro grupo de controle não exposto ao ruído habitual do maquinário. A análise mostrou uma perda auditiva significativa em todas as faixas de frequências analisadas. A média dos níveis de pressão sonora encontrada foi de 85,5 dB(A). (LEME, 2001)

Uma pesquisa em 4 hospitais da cidade de La Habana, Cuba, mostrou que os níveis sonoros se encontram acima dos limites permitidos. A manipulação de elementos metálicos (bandejas) internamente e o funcionamento de compressores

externamente são os elementos que criam as piores situações de ruído. O número de pacientes conscientes e suscetíveis ao ruído foi proporcional nos quatro hospitais, sendo este considerado uma das 5 primeiras causas de preocupação dos pacientes. (BARCELÓ E MOLINA, 1986)

Souza (2000) faz uma análise sobre o efeito do ruído no sono e diz que o ruído prejudica a qualidade do sono que é essencial para garantir as funções consideradas importantes para o organismo, e que a partir de um valor médio de 30 dB(A), começam a ocorrer reações na estrutura do sono e das vísceras, aumentando os estágios superficiais, e reduzindo os estágios que realmente são necessários.

Para ele as pessoas estão ficando perturbadas (física, mental e psicologicamente) e afetadas, pelos ambientes poluídos acusticamente, perdendo a capacidade de reagir e renunciando aos seus direitos fundamentais.

Na sua pesquisa também coloca que um dos mais silenciosos hospital de Belo horizonte, situado em um parque ecológico, praticamente sem ruído externo está 5,5 dB(A) acima do recomendado pelas normas brasileira e 15,5 pelas recomendações da OMS.

Os níveis sonoros noturnos de dois hospitais em Belo Horizonte são superior a três hospitais na cidade de Rennes, na França, no entanto paradoxalmente existe uma maior tolerância ao ruído por parte da população de Belo Horizonte, mesmo acompanhados de comprometimentos físicos, mentais e psicológicos, pois estes passam despercebidos por renunciarmos aos nossos direitos fundamentais. SOUZA (2000)

Segundo Beristáin (1996) a contaminação por ruídos, requer soluções educativas, técnicas e legais. Coloca ainda que o custo de uma correção acústica é mais elevado que um planejamento prevendo o conforto acústico. Para ele uma conscientização da população pode conseguir melhores resultados que uma legislação excessiva e que na maioria das vezes não é cumprida

Em sua pesquisa Pereira (2003), chegou a um resultado médio do LAeq de 65,36 dB(A), variando de 62,9 dB(A) a 69,3 dB(A). No período diurno obteve um LAeq médio de 65,23 dB(A) e no período noturno um LAeq de 63,89 dB(A). para ele os valores decorrem de um excessivo número de equipamentos e conversa das equipe hospitalares, mas sugere um estudo que identifique melhor as fontes, para um tratamento adequado. Diz também que um ambiente ruidoso dificulta o

descanso, o sono e provoca alterações psicológicas como desorientação e ansiedade nas equipes de enfermagem.

A necessidade de um número significativo de máquinas (motores, geradores etc.) nos EAS, e sendo este, um ambiente que necessita de silêncio, Pietrobon (1996) em seu trabalho, que visa a qualidade do ambiente construído, desenvolve uma proposta para isolar uma casa de máquinas que abriga um conjunto gerador DS1192 movido á diesel, com velocidade de 1800 rpm e 380 KVA.

Costa Filho e Duarte (1998) apresentam uma avaliação da potência sonora, nos dutos hospitalares utilizando medição de intensidade sonora e comparando com os resultados do método analítico. O método analítico apresenta erros principalmente nas baixas frequências, que é o caso dos dutos de ar condicionado, portanto esse método deve ser revisto, para evitar projetos errôneos que consequentemente vão onerar a obra.

2.4 Documentos de referência sobre acústica hospitalar

Resolução – RDC n.º 50, de 21 de fevereiro de 2002. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde. Contempla o conforto acústico, estabelecendo as que condições que devem satisfazer e as normas a serem seguidas.

NBR 10152/87 – Níveis de ruídos para conforto acústico. Fixa os níveis de ruídos compatíveis com o conforto acústico em ambientes diversos. A Tabela 1 mostra os valores de faixa de níveis de conforto para hospitais, retirados da norma em questão.

Tabela 1 - Níveis de ruídos em Hospitais

	dB (A)
Apartamentos, Enfermarias, Berçários Centro Cirúrgico	35 - 45
Laboratórios, Áreas para uso público	40 - 50
Serviços	45 - 55

Fonte: (ABNT, 2002)

Organização Mundial da Saúde- OMS/1999 – A OMS estabeleceu alguns valores guias, de níveis de pressão sonora, que estão tabelados e ordenados por ambientes específicos e efeitos críticos sobre a saúde. Estes valores consideram os efeitos adversos sobre a saúde identificados para o ambiente específico. A Tabela 2 mostra somente os valores para ambientes hospitalares que foram retirados do documento. Este documento é o resultado da reunião de um grupo de trabalho, concluído em Londres, Reino Unido, em abril de 1999. Baseia-se no documento “Community Noise”, preparado para a Organização Mundial da Saúde e publicado em 1995 por Stockholm University e Karolinska Institute.

Tabela 2 - Valores guía para el ruido urbano em ambientes específicos.

Recinto	Efectos em la salud	Valores límite recomendados		
		LAeq (dB)	Tiempo	LAmáx fast(dB)
Salas de hospitales, interior	Perturbación del sueño,noche	30	8	40
	Perturbación del sueño,día y anochecer	30	16	-
Salas de tratamiento em hospitales, interior	Interferencia con descanso y restablecimiento	1		

Nota: 1- Tan débil como se pueda.

Fonte: Organização Mundial da Saúde

3 METODOLOGIA

A pesquisa é aplicada, pois visa sistematizar informações que possam auxiliar aos profissionais que elaboram projetos de EAS, no que se refere ao conforto acústico, bem como gerar conhecimentos, visando a busca de soluções para os problemas existentes.

Caracteriza-se como exploratória e explicativa, apresentando uma abordagem quali-quantitativa, correlacionando o mundo objetivo (medições) e subjetivo (percepção das pessoas).

A pesquisa quantitativa permite dimensionar os eventos e as condições de conforto acústico através dos níveis sonoros dos ambientes em estudo.

A entrevista semi-estruturada é um instrumento que permite coletar informações objetivas e subjetivas, dando liberdade ao entrevistado para colocar a sua percepção e seus comentários. Foi aplicada às pessoas que se encontravam no local no momento das medições e àquelas que vivenciam diariamente o ambiente, permitindo-lhes discorrer, de forma livre, a sua percepção.

As medições e entrevistas ocorreram simultaneamente, o que confere um maior grau de confiabilidade na correlação. Além disso, o pesquisador efetuou observações de forma criteriosa e detalhada, em especial, dos eventos ocorridos durante as medições.

A opção por uma abordagem múltipla deve-se ao fato de que, além de uma energia – que pode ser representada por números, o som (elemento em estudo) é percebido de forma subjetiva e diferenciado pelas pessoas, caracterizando o chamado ruído.

A escolha da análise do tipo estudo de caso, ocorreu em função das dimensões e complexidade da estrutura física do hospital, permitindo uma avaliação minuciosa e aprofundada do que ocorre efetivamente nos espaços pesquisados. Os resultados podem ser expandidos para unidades similares, resguardando as peculiaridades de cada uma.

O local da pesquisa é o Hospital de Caridade Dr Astrogildo César de Azevedo, localizado na cidade de Santa Maria/RS. Foi inaugurado em 07 de setembro de 1903, e, ao longo dos anos, sofreu diversas intervenções. Quanto a sua finalidade é um hospital geral. Quanto à administração é particular de direito privado,

filantrópico, pertencente a uma associação que tem a função de manter o funcionamento da instituição. Por suas dimensões é considerado de médio para grande porte, pois conta com uma estrutura de 310 leitos, mais de 35 serviços especializados, 22 clínicas, 823 colaboradores e 450 médicos. Quanto à competência é hospital terciário, possui nível tecnológico desenvolvido. Quanto à capacidade e localização: caracteriza-se como hospital regional, prestando assistência a pessoas de uma região, que ultrapassa 1.200.000 habitantes. As informações acima se encontram na página do Hospital Dr. Astrogildo de Azevedo (<http://www.hcca.com.br>).

3.1 Pesquisa quantitativa

A coleta de dados, nas três unidades em estudo: *Pediatria, CTI Neonatal e Maternidade*, foi executada através de medições de níveis de pressão sonora, levantamentos de materiais e dimensões, de observações e informações obtidas com os funcionários. Os dados foram organizados em croquis (Apêndice A) e tabulados em planilhas (Apêndice B) elaborados para essa finalidade.

As medições foram acompanhadas de rigorosa atenção para com o entorno, sendo que as observações foram feitas de forma que nenhum evento ou relato passasse despercebido. Isso implica num processo investigatório caracterizado por uma análise detalhada e sistemática. Após sistematização eram relacionadas com os valores encontrados.

3.1.1 Dias e horários das medições

A escolha dos dias e horários foi definida em uma pré-análise, efetuada junto às enfermeiras chefes, para conhecimento das rotinas e especificidades das unidades em estudo. Considerou-se: as rotinas diárias (limpeza, higiene do paciente, refeições, recolhimento de roupas e louças etc.), o abastecimento do hospital (oxigênio, medicamentos, alimentos, material de limpeza etc.) e o tráfego.

Foram mensurados os níveis de pressão sonora, por unidade hospitalar (pediatria, maternidade e CTI Neonatal), nos turnos da manhã, tarde e noite.

O final de semana diferencia-se por apresentar uma redução nas rotinas de atividades e nos equipamentos em funcionamento.

Optou-se por efetuar medições em dois momentos: nos dias de semana e finais de semana. Situações especiais, também foram medidas, como á noite de sexta-feira até o início da madrugada de sábado, na Maternidade, onde se detectou ruído advindo do trânsito intenso, em função do horário de pique e do movimento de jovens atraídos pelas lancherias situadas em frente ao hospital.

Na CTI Neonatal, por ser um ambiente isolado do ruído externo, ter rotinas definidas independente do dia da semana e horário. Além disso, não há grande circulação de pessoas, por que o acesso é restrito (as visitas são individuais, intercaladas e com o tempo limitado). A escolha dos dias foi em função de um agendamento com a enfermeira-chefe.

3.1.2 Coleta de dados e equipamentos utilizados

Foram coletados os seguintes dados: O nível de pressão sonora equivalente ponderado na curva A (LAeq), incluindo os valores máximo e mínimo; umidade e temperatura do ar. O tempo estipulado para o LAeq foram de 15 minutos, por ser um valor médio, capaz de registrar ocorrências variadas e significativas para o tipo de atividade desenvolvida nas unidades em estudo.

Na Pediatria a coleta foi realizada com equipamentos disponíveis no Setor de Acústica no Centro de Tecnologia da UFSM, todos da empresa dinamarquesa Brüel & Kjaer: Medidor/Integrador de Nível Sonoro, tipo 1, aferido em outubro de 2005 pelo LABELO/PUC-RS (credenciado pelo INMETRO); Calibrador (tipo 4230); e Analisador Climático (tipo 1213) com os Transdutores de temperatura do ar e de umidade.

Na maternidade e CTI empregou-se um MNS, Instruterm, Classe II, construído de acordo com as normas internacionais ANSI S1.4, IEC-651 e IEC-804, com certificado de calibração e rastreabilidade pela Rede Brasileira de Calibração, um calibrador CAL-1.000 a 94 dB(A) e um tripé para suporte.

3.1.3 Pontos de medições

Foram selecionados 12 pontos de medições sendo 4 pontos na Unidade Pediátrica, 3 pontos na CTI Neonatal e 5 pontos na maternidade. A localização exata de cada ponto está indicado no croqui, mostrado no Apêndice A. As medições foram

executadas com o Medidor de Nível Sonoro colocado em um tripé com altura de 1,20m, nos pontos assim distribuídos:

Unidade pediátrica (UP): mediram-se três pontos na circulação, em função da extensão. Um ponto em cada extremidade e um ponto central, sendo que o equipamento MNS era dirigido ora em um sentido do corredor e ora em outro. Um ponto central no quarto 258 (desocupado), aonde o equipamento ora era voltado para a janela ora era voltado para a cabeceira dos leitos.

Na Figura 4 mostra o Ponto 01 da Circulação da Unidade Pediátrica (medidor voltado para a janela externa).



Figura 4 – Ponto 01 da Circulação da Pediatria (vide Apêndice A).

CTI Neonatal (CTIN): mediram-se dois pontos no berçário de cuidados intensivo, sendo um localizado próximo as incubadoras, onde o equipamento estava voltado para o centro da sala e o outro ponto junto ao posto de enfermagem com o equipamento voltado para as incubadoras. Um ponto central no berçário de cuidados

intermediário, sendo que o equipamento estava voltado para as incubadoras. Para a localização dos pontos foi considerada a forma física do ambiente. Os pontos selecionados estão indicados no croqui (Apêndice A).

Maternidade(M): Como a circulação desta unidade é semelhante a da UP, foram utilizados os mesmos critérios para a escolha dos pontos de medições, ou seja, três pontos, sendo dois nas extremidades da circulação e um centralizado. Dois pontos em quartos desocupados, sendo um ponto no quarto 263 e um ponto no quarto 258. Os quartos foram escolhidos em função das suas localizações. Um fica junto a Avenida de tráfego intenso e o outro, em localização oposta, mas com a fachada voltada para um conjunto de casas de máquinas, do hospital. O ponto de medição, em cada quarto, seguiu os mesmos critérios utilizados na UP.

Na Figura 5 pode-se ver a localização do equipamento de medição no quarto 263.



Figura 5 - Quarto 263 da Maternidade

3.1.4 Levantamento das características físicas

Os levantamentos físicos dos ambientes verificaram tipos e as condições dos revestimentos de paredes, pisos e forros, as esquadrias (seu funcionamento e vedação), e os equipamentos (condições de funcionamento e emissão de ruídos). Os dados levantados foram registrados em planilha para esse fim (Apêndice C).

As áreas externas circundantes às unidades estudadas foram levantadas utilizando-se uma planilha (Apêndice C), sendo os dados obtidos localizados em planta, como pode ser visualizado no croqui (Apêndice A), devido à existência de um grande número de equipamentos e de características consideradas significativas para a pesquisa.

3.2 Pesquisa qualitativa

Durante toda a vida, o homem recebe uma corrente contínua de informações sonoras que são captadas pelos ouvidos, classificadas e arquivadas na memória de seu cérebro. Desde o batimento cardíaco no peito de nossas mães, a cantiga de ninar, a música preferida, até um grito de socorro, a buzina de um carro, o disparo de um canhão, a decolagem de um avião a jato... nada escapa ao sensível ouvido humano, considerado como uma das mais perfeitas obras de engenharia da qual somos dotados. Dependendo do indivíduo os sons podem provocar as mais diversas reações físicas e emocionais: sustos, risos, lágrimas, sensações de prazer ou desprazer, participação e segurança vitais, as quais compartilhamos com os nossos semelhantes, principalmente por intermédio da linguagem falada, adquirida basicamente através da audição. (RUSSO, 1993)

Para a análise qualitativa, as ferramentas utilizadas foram uma planilha (Apêndice B) para anotar os eventos observados durante as medições e uma entrevista semi-estrutura (Apêndice D).

3.2.1 Entrevista semi-estruturada

A entrevista surgiu da necessidade de verificar a percepção e reação que as pessoas têm sobre os sons à que estão expostas, dentro de um ambiente hospitalar. O objetivo maior era obter informações sobre os tipos de ruídos que incomodam (batidas de porta, conversa, motores, etc.), onde o silêncio se faz necessário na recuperação do paciente. Foi elaborada em duas partes. A primeira para delinear o perfil do entrevistado, pois o mesmo têm uma relação direta com a percepção, e a

segunda parte sobre os ruídos com perguntas diretas e abertas para considerações. A revisão da entrevista foi realizada pela Prof.^a Margaret Jobim, especialista em Avaliação Pós-ocupação. A participação foi espontânea, sendo inicialmente lido e assinado um Termo de Consentimento Esclarecido (Apêndice E), aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da UFSM, em 04 de abril de 2006, sob o número do processo: 23081.000424/2006-11 e CAAE: 0027.0.243.000-05.

A aplicação se restringiu as pessoas que estavam no local durante as medições e conforme disponibilidade.

A população de pacientes e acompanhantes, o tempo de internação, assim como a condição de saúde tem variações significativas. Tais variações se refletiram nas entrevistas realizadas, por isso, os resultados obtidos são mostrados apenas como uma tendência de como as pessoas se comportam e reagem frente ao ruído.

O universo de pessoas que responderam a entrevista foi constituído por: pacientes, acompanhantes, enfermeiros (nível superior/técnico/auxiliar) e médicos, com idade superior a 16 anos, presentes nos horários das medições.

A análise dos dados qualitativos contemplou: a percepção da existência do ruído; o reconhecimento do tipo e origem (se é proveniente da área externa de equipamentos, conversas e outros); o nível de incômodo causado (aceitável, moderado, desconfortável); a existência de problemas auditivos, interferências no sono e outras informações consideradas significativas pelo entrevistado. O modelo da entrevista semi-estruturada constitui o Apêndice D.

3.2.2 Eventos

Na busca de retratar a realidade, simultaneamente as medições, todos os eventos percebidos como geradores de ruído eram anotados, visando um controle e uma sistematização dos dados obtidos, conferindo um maior grau de confiabilidade aos resultados.

O modelo da planilha utilizada para os dados referentes a medição tais como: valores medidos, horário, local, ponto de medição e condições do local encontra-se no Apêndice B.

4 MEDIÇÕES E RESULTADOS

4.1 Descrição, localização e características físicas

Unidade Pediátrica – UP: localizada no segundo pavimento, atrás do bloco do acesso principal ao hospital está afastado da via pública. Tem um desnível de 13m na face sudeste da edificação, em função da declividade do terreno, como pode ser visto no Apêndice A.

O referido bloco faz parte da edificação original do hospital. É constituído por 10 quartos, com 20 leitos e um posto de enfermagem.

O forro da unidade é de gesso, as alvenarias são pintadas com tinta acrílica e o piso revestido com placas vinílicas, como mostra a Figura 6. As esquadrias são originais, de madeira, veneziana de abrir e postigos de vidro. A vedação e o fechamento das esquadrias apresentam frestas que reduzem a eficiência no isolamento acústico. As portas possuem folgas que permitem a vibração, com a simples movimentação do ar. Os batentes são convencionais ocasionando um forte ruído ao manusear as portas, sem um cuidado maior.

A fachada sudoeste fica distante 2,5m do bloco ao lado, que é resultante de uma ampliação posterior, edificada entre blocos do prédio original. Nesse espaço se localizam diversos equipamentos: aparelhos de condicionamento de ar (25 unidades), tubulação de vapor, bombas de recalque (5 unidades, que funcionam durante a semana diurnamente, produzindo fortes ruídos e vibrações. Localizadas em uma área aberta no primeiro subsolo, do bloco ao lado, em um ambiente reverberante, sem tratamento acústico), vários dutos de exaustão e uma cobertura com estrutura metálica que serve de passagem para funcionários da manutenção, como mostra a Figura 7, onde a UP é o prédio à esquerda.



Figura 6 - Circulação na Unidade Pediátrica



Figura 7 - Fachada Sudoeste Unidade Pediátrica

Na Figura 8, visualiza-se a fachada nordeste que fica distante 6,6m de outro bloco, do conjunto antigo de edificação. Nessa face se localizam 7 unidades de condicionamento de ar e é o local em que acontece o abastecimento do hospital (carga e descarga de medicações, alimentos etc.).



Figura 8 - Fachada Nordeste da Unidade Pediátrica

Na fachada sudeste localiza-se a única abertura externa da circulação da Unidade Pediátrica, que é uma janela de correr em metalon, que possui um vão entre as folhas tornando-a inadequada para isolar a passagem de som. No pátio, próximo dessa fachada localiza-se um reservatório de oxigênio (abastecido nas segundas-feiras no período da manhã, utilizando um tempo com manobras e abastecimento em torno de sessenta minutos). Os ruídos produzidos por esse procedimento, atingem valores significativos, como será mostrado na seção 4.2

Conforme mostra a Figura 9 temos, à esquerda o prédio da Unidade Pediátrica, a obra e ao centro da figura o reservatório de oxigênio. (Apêndice A).



Figura 9 - Fachada Sudeste UP - obra e reservatório oxigênio

O quarto utilizado para as medições foi o 508, situado à direita de quem entra na unidade, sendo o penúltimo da circulação. O Apêndice A detalha a sua localização e a Figura 10, apresenta uma vista interna do compartimento.

As rotinas da unidade são distribuídas da seguinte forma:

- _07h45min iniciam com a medicação;
- _08h00min tem a higiene do paciente e logo após o café;
- _Das 9h00min às 11h00min, é o horário de visitas;
- _10h00min é servido o lanche;
- _12h00min o almoço;
- _Das 15h00min às 18h00min horário de visita;
- _15h30min o lanche;
- _18h00min o jantar;
- _21h00min o lanche;

_A higiene dos quartos ocorre no período da manhã, ou quando houver necessidade;

_Na circulação a higienização ocorre durante o dia em diversas ocasiões;

_No período da noite a rotina fixa é a medicação, as demais são decorrentes das necessidades individuais ou ocorrências, pois é o período de descanso.



Figura 10 - Quarto 508 da Unidade Pediátrica

Centro de Terapia Intensiva Neonatal – CTIN: localizada no mesmo nível da UP, na parte frontal da edificação, voltada para a via pública como pode ser observado no Apêndice A e Figura 11. Essa unidade foi construída posteriormente e anexada ao prédio. Suas aberturas externas (janelas) são fixas, pois segundo a Resolução de Diretoria Colegiada nº. 50 (RDC nº. 50), do Ministério da Saúde, é obrigatório o condicionamento de ar. O berçário de cuidados intensivos é um salão de forma quadrada, sendo que o posto de enfermagem fica centralizado. Os serviços de enfermagem estão em uma lateral, enquanto as incubadoras e berços ficam dispostos ao redor, nas outras laterais. A capacidade da CTIN é de 8 incubadoras.

Ao seu lado, fica uma sala utilizada para bebês de cuidados intermediários, com características semelhantes, mas com dimensões menores que também foi avaliada. O acesso de pessoas é controlado, com horários pré-determinados, sendo que as movimentações de pessoal referem-se às equipes de trabalho. Em média existem oito equipamentos, por paciente, funcionando simultaneamente (incubadora, respirador, infusores e monitores). Esse número varia conforme as condições do bebê. Perfazendo um total de 64 aparelhos que funcionam ao mesmo tempo. Devido a necessidade de condicionamento de ar essa unidade fica fechada e isolada dos ruídos externos. Os bebês são monitorados tempo integral e as rotinas são conforme as necessidades individuais. Tem seu forro em gesso, alvenarias pintadas com tinta epóxi e o piso revestido com manta vinílica. As Figuras 12 e 13 mostram a Centro de Tratamento Intensivo Neonatal.



Figura 11 – Fachada CTI Neonatal (prédio central ao fundo).



Figura 12 – CTI Neonatal. (Fonte: www.hcca.com.br)



Figura 13 – Centro de Terapia Intensiva Neonatal.

Maternidade – M: Está localizada na parte frontal da edificação, junto à via pública, com um desnível de 1,75m em relação ao passeio. Constituída por 12 quartos e 17 leitos, posto de enfermagem e sala de procedimentos. Possui três acessos: sendo um para a circulação central do hospital, um acesso externo independente (Apêndice A e Figura 14) e outro ao centro obstétrico (Figura 16). O bloco faz parte da edificação original. Com características semelhantes a UP, tem seu forro rebaixado em gesso, alvenarias pintadas com tinta acrílica e o piso revestido com placas vinílicas (Figura 15). As esquadrias são iguais da UP e apresentam os mesmos problemas de vedação (frestas) e vibração.

A fachada sudeste fica distante 8m do bloco ao lado. Nessa área aberta encontra-se um conjunto de casas de máquinas (compressores, bombas de recalque etc.). A informação que se obteve, sobre esse conjunto, é que foi executado um isolamento, mas não se obteve uma eficiência desejada.

A fachada noroeste foi ampliada para servir de acesso exclusivo da unidade.

A fachada nordeste está voltada para a Avenida Presidente Vargas, com tráfego intenso, principalmente nos finais de semana (à noite, das 22h00min até às 2h00min, em função de pontos de lanche existentes no canteiro central, em frente ao hospital). A avenida no sentido do tráfego, e em frente ao hospital, possui um leve aclive que obriga os carros a reduzirem a marcha e acelerar, produzindo um ruído maior. A abertura que ilumina e ventila a circulação da unidade é uma porta-janela, volta para avenida. Os quartos frontais possuem janelas nessa fachada.



Figura 14 – Fachada noroeste da Maternidade.



Figura 15 – Circulação na Maternidade



Figura 16 - Acesso ao Centro Obstétrico

4.2 Resultados quantitativos

Foram efetuadas 232 medições (LAeq de 15 minutos), sendo 153 na Unidade Pediátrica, 40 na CTI Neonatal e 39 na Maternidade totalizando um tempo de 3480 minutos medidos. As medições na Unidade Pediátrica serviram de plano piloto para as demais, resultando em um maior número de medições nessa unidade.

Nas medições efetuadas em horários de aparente silêncio, sem movimentação de pessoal ou eventos pontuais, foram registrados valores acima do esperado, evidenciando um ruído de fundo elevado e significativo. Constatou-se que esse ruído é produzido, principalmente, pelo grande número de equipamentos existentes. Durante o dia, esses ruídos são mascarados por outros, dificultando a identificação da fonte. As fontes identificadas, através da observação, foram: condicionadores de ar; tubulação de exaustão ou de passagem de vapor, bombas de recalque e motores de refrigeradores. Salienta-se que os equipamentos

existentes são necessários para o bom funcionamento do EAS, mas precisam receber um acondicionamento adequado.

4.2.1 Unidade Pediátrica

Na Unidade Pediátrica foram realizadas 111 medições em três pontos da circulação e 42 medições no quarto 508 (desocupado). Os LAeq foram de 15 minutos, totalizando 2295 minutos de medições.

4.2.1.1 Circulação

Nas 111 medições efetuadas na circulação da UP, todos os valores encontrados foram acima dos recomendados pela NBR 10.152/87 e O.M.S./95, apresentados nas Tabelas 1 e 2, mostradas na revisão bibliográfica. O menor valor medido no LAeq foi de 53,8 dB(A), às 21h00min, no horário do lanche noturno. O NPS mínimo registrado foi de 45,9 dB(A), às 8h10min, horário de higiene do paciente.

Os valores máximos do LAeq e do NPS máx. aconteceram na segunda-feira e foram 75,3 dB(A) e 94,9 dB(A), respectivamente, às 8h18min e 7h45min, quando se observa o abastecimento do reservatório de oxigênio e a janela da Unidade Pediátrica estava aberta. Os valores foram confirmados, em nova medição, na semana seguinte, durante o evento, registrando um LAeq de 73,5 dB(A) e um NPS máx. de 85,6 dB(A), sendo que nesse dia a janela da Unidade Pediátrica estava fechada, causa provável na pequena redução de valores.

Mesmo isolando o abastecimento do oxigênio, os valores encontrados na segunda-feira são os mais elevados. Nos dias de semana crescem as rotinas externas e internas. Um maior número de equipamentos entra em funcionamento, com destaque para as bombas de recalque e a obra de construção civil.

As bombas de recalque funcionam durante o dia (segunda a sexta). O tempo de funcionamento e pausa fica entorno de 10 a 15 minutos. Geram ruído, considerado muito desagradável, e vibração nas paredes, que podem ser sentidas ao simples toque. A fonte não havia sido reconhecida pelos entrevistados, provavelmente em função da distância que se encontra da unidade, quatro pavimentos a baixo e no bloco ao lado.

A obra, que está em fase de levantamento, foi a fonte de ruído que as pessoas identificaram facilmente, pois os ruídos produzidos são conhecidos, tais como: batidas de martelo, serra, betoneira etc. Esse tipo de ruído foi citado nas entrevistas como muito desconfortável.

Nas Tabelas 3, 4, 5 e 6 se encontram os valores medidos, máximos e mínimos, seus respectivos horários, eventos, dia e ponto de medição da UP. Nas Figuras 17 e 18 se visualizam graficamente os valores que estão nas Tabelas.

Tabela 3 – Unidade Pediátrica (500) – Circulação – 01S

Ponto 01- Segunda-feira				
13/3/2006		valores dB(A)	Horário	Eventos
LAeq de 15 min.	LAeq mín.	58,4	12h15min	horário de descanso
	NPS mín.	52,8	09h45min	limpeza
	LAeq máx.	75,3	08h18min	abastecimento; oxigênio; manutenção da janela; higiene; paciente (janela aberta).
	NPS máx.	94,9	07h45min	início obra; Caminhão Ox. (janela aberta)
Início 07h45min Término 17h30min				

Tabela 4 – Unidade Pediátrica (500) – Circulação – 01 D

Ponto 01- Domingo				
19/03/2006		valores dB(A)	Horário	Eventos
LAeq de 15 min.	LAeq mín.	53,8	21h00min	distribuição de lanche
	NPS mín.	48,7	21h00min	distribuição de lanche
	LAeq máx.	63,4	15h30min	horário de visita; portas abertas.
	NPS máx	84,6	10h30min	limpeza; conversa; batidas; fisioterapia. Q509; conversa
Início 08h00min Término 21h30min				

Tabela 5 – Unidade Pediátrica (500) – Circulação – 02 D

Ponto 02 - Domingo				
26/03/2006		valores dB(A)	Horário	Eventos
LAeq de 15 min.	LAeq mín.	55,7	13h55min	horário de descanso
	NPS mín.	46,0	13h25min 13h55min	horário de descanso
	LAeq máx.	64,5	11h25min	limpeza; almoço; conversa.
	NPS máx	88,4	11h25min	limpeza; almoço; conversa.
Início 08h25min Término 19h25min				

Tabela 6 – Unidade Pediátrica (500) – Circulação -03 D

Ponto 03 - Domingo				
26/03/2006		valores dB(A)	Horário	Eventos
LAeq de 15 min.	LAeq mín.	57,9	08h10min	limpeza; higiene paciente conversa.
	NPS mín.	45,9	08h10min	limpeza; higiene paciente conversa.
	LAeq máx.	64,4	17h10min	choro; TV; rádio.
	NPS máx	83,6	10h10min	batidas de porta
Início 08h10min Término 19h40min				

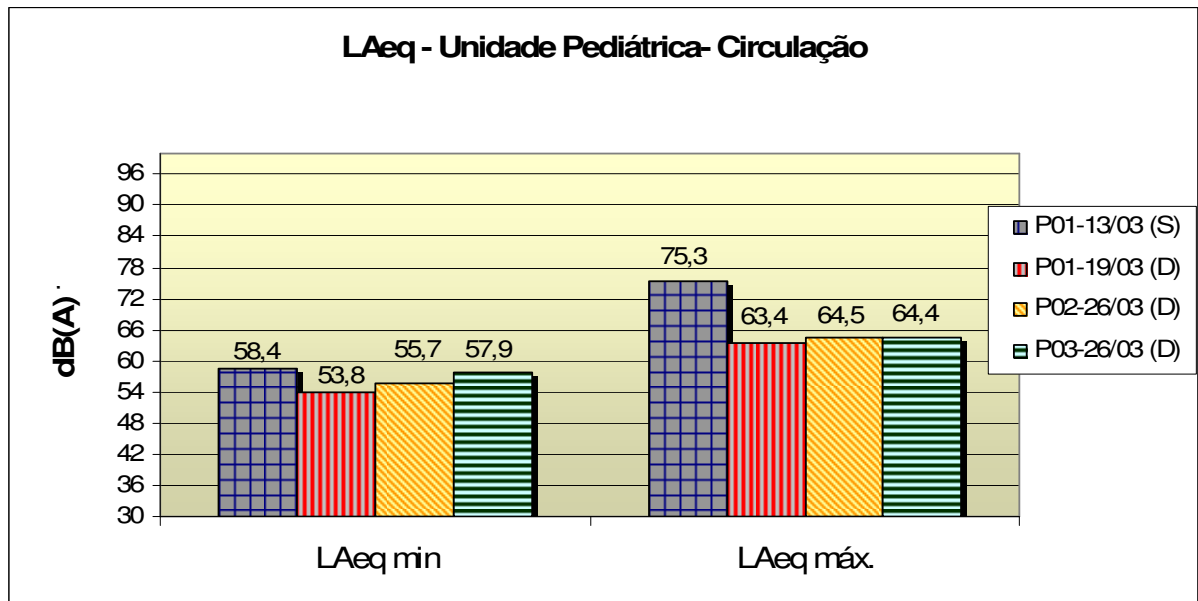


Figura 17 - Comparação dos valores do LAeq nos três pontos de medição na circulação da UP

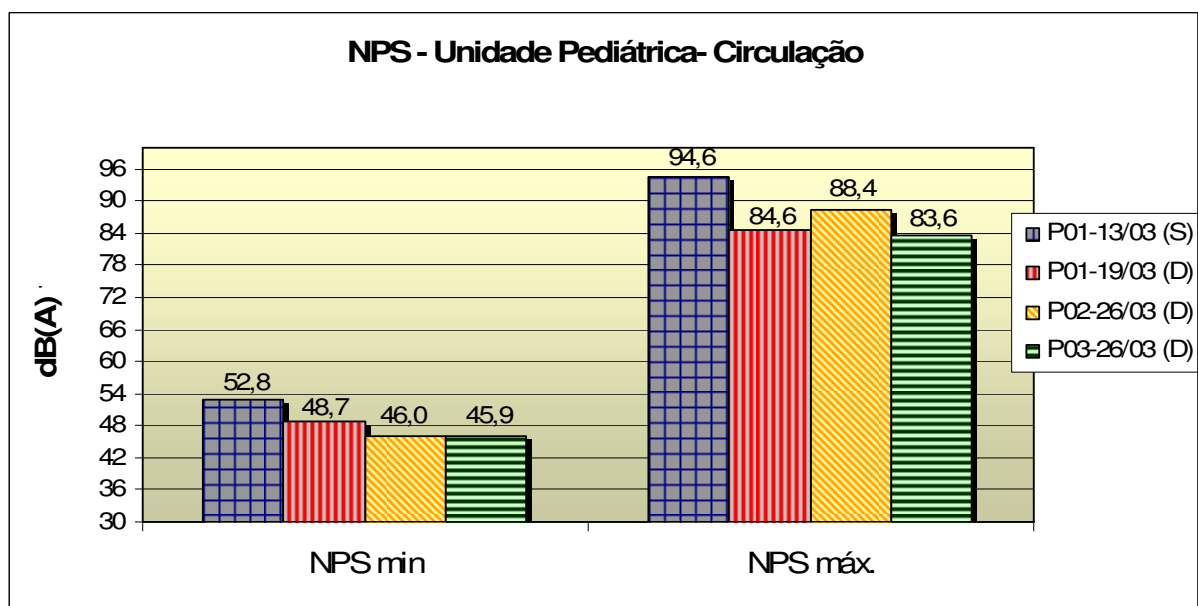


Figura 18 - Comparação dos valores do NPS nos três pontos de medição na circulação da UP

Evidências:

– Os valores dos NPS sofrem uma redução no domingo em função da redução dos eventos externos e internos (obra paralisada; bombas recalque desligadas, ocorre uma redução na circulação de pessoas, etc.);

– Nos horário de descanso, independente do dia da semana, também se observa uma redução do NPS e nos domingos se aproximam dos valores recomendados;

– A diferença significativa entre os três pontos medidos está no horário de abastecimento do oxigênio, os demais valores oscilam conforme as ocorrências, ou acontecimentos eventuais;

– Todos os valores estão acima das normas técnicas e recomendações, mesmo os valores mínimos encontrados;

– Há uma oscilação significativa entre os NPS máximos e mínimos;

– Como podemos ver na Tabela 6 o menor valor registrado de NPS ocorreu em um horário de rotina (higiene do paciente), dando indícios de que estas não são as maiores responsáveis pelos elevados níveis de pressão sonora encontrados;

– No horário de descanso, 12h15min na segunda-feira, foi registrado um valor de LAeq mín. de 58,4 dB(A), e não houve registro de ocorrências;

Para verificar se havia diferenças de NPS entre os pontos de medição da circulação, uma vez que havia certa distância entre os mesmos, foi efetuada uma medição intercalada e seqüencial, nos três pontos, no turno da manhã, da segunda-feira, por apresentar rotinas e eventos externos e internos.

As Tabelas 7, 8 e 9 são as planilhas de medições referentes aos três pontos da Circulação da Unidade Pediátrica utilizadas para fazer uma comparação de níveis de ruído entre os mesmos.

Tabela 7 – Planilha de medições - Ponto 01- Circulação UP - dia 20/03/2006

Local: circulação unidade 500 (pediatria) segunda-feira

Ponto 01-direção I -janela

Horário	Ponto Direção	Condições	Eventos	L _{eq} (A)	NPS máx	NPS mín.	T (°C)	umidade do ar
07:55	01 / I	J.A.	obra; limpeza; carrinho lixo; conversa; visita medico; moto-serra.	59,8	73,3	52,2	26,7	75
08:25	01 / I	J.F.	conversa; moto-serra; tosse; caminhões abastecimento	62,2	77,5	53,4	27,6	78
09:25	01 / I	J.F.	caminhão oxigênio	64,7	71,8	56,4	28	75
09:40	01 / I	J.F.	caminhão oxigênio	73,5	85,6	71,4	28,1	75

Legenda: J.A. – Janela Aberta J.F. - Janela Fechada.

Tabela 8 – Planilha de medições - Ponto 02- Circulação UP - dia 20/03/2006

Local: circulação unidade 500 (pediatria) segunda-feira

Ponto 02-direção I -janela

Horário	Ponto Direção	Condições	Eventos	L _{eq} (A)	NPS máx	NPS mín.	T (°C)	umidade do ar
08:10	03 / I	J.F.	conversa; arrastar equipamento; sino; moto-serra.	62,7	82,7	55	27,7	76
08:40	03 / I	J.F.	conversa; limpeza; retirada louça café;	64,8	75,3	57	28	76
09:55	03 / I	J.F.	carrinho oxigênio; limpeza; conversa; batidas e retirada caminhão oxigênio.	64,5	77	53,2	28,6	75
10:25	03 / I	J.A.	limpeza; telefone; apito; serra;choro criança; batida martelo.	65,2	78,1	56,9	28	74
10:55	03 / I	J.A.	muito movimento no corredor; limpeza; pratos; conversa.	69,4	80,8	60,6	28,8	74
11:25	03 / I	J.A.	choro criança	66,2	77	57,6	28,4	74

Legenda: J.A. – Janela Aberta J.F. - Janela Fechada

Tabela 9 – Planilha de medições - Ponto 03- Circulação UP - dia 20/03/2006

Local: circulação unidade 500 (pediatria) segunda-feira

Ponto 03-direção I -janela

Horário	Ponto Direção	Condições	Eventos	L _{eq} (A)	NPS máx	NPS mín.	T (°C)	umidade do ar
08:55	02 / I	J.A.	chegada caminhão de oxigênio; recolhimento roupa; retirada de louça café.	65,9	80,8	55,5	28	77
10:10	02 / I	J.F.	lanche; fone; TV conversa; arrastar móveis; conversa.	65,9	78,4	58,3	28,7	76
10:40	02 / I	J.A.	choro forte bebe; conversa no corredor; moto-serra	67,7	78,7	59,3	28,3	75
11:10	02 / I	J.A.	conversa corredor; moto-serra; limpeza; caminhão abastecimento .	66	77,2	57,5	28,4	74
11:40	02 / I	J.A.	carrinho distribuição almoço; avião; choro criança; sino igreja.	64,5	75,8	55,7	28,3	75

Legenda: J.A. – Janela Aberta J.F. - Janela Fechada

Nas Figuras 19, 20 e 21 visualizam-se graficamente os valores das Tabelas 7, 8 e 9 efetuando uma comparação entre eles.

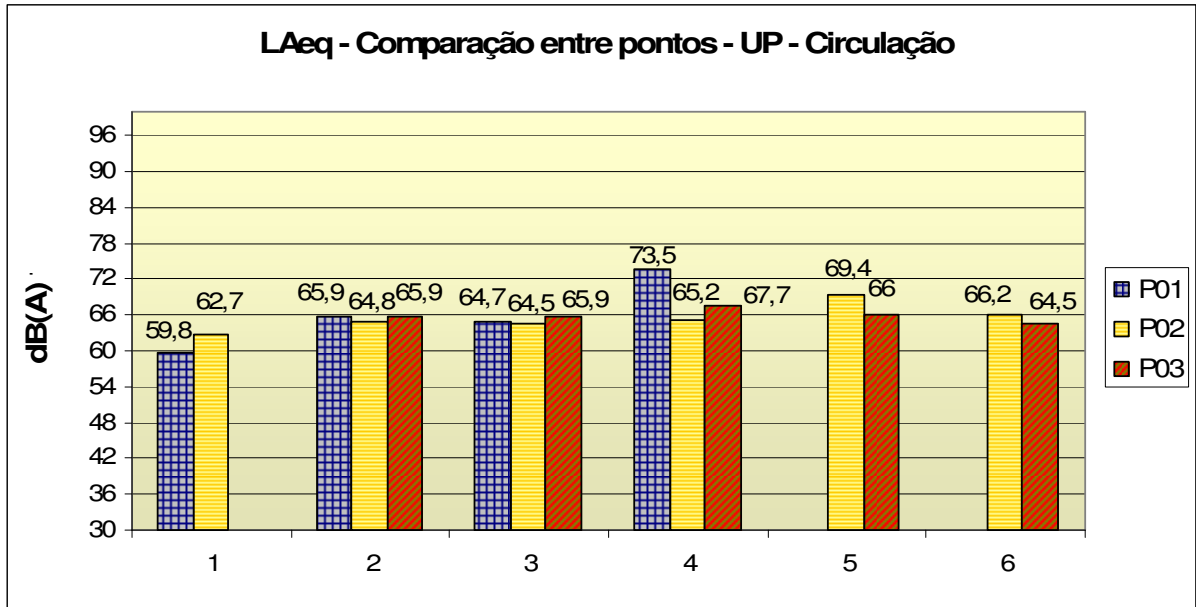


Figura 19 - Comparação entre os três pontos de medição na Circulação da UP.

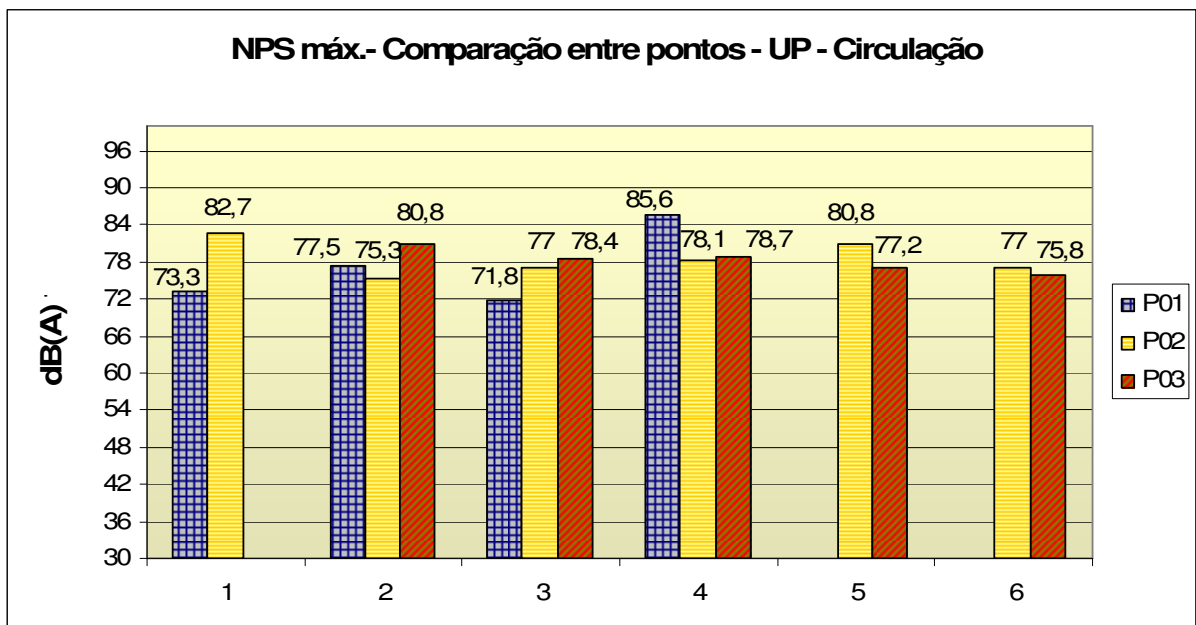


Figura 20 - Comparação entre os três pontos de medição na Circulação da UP.

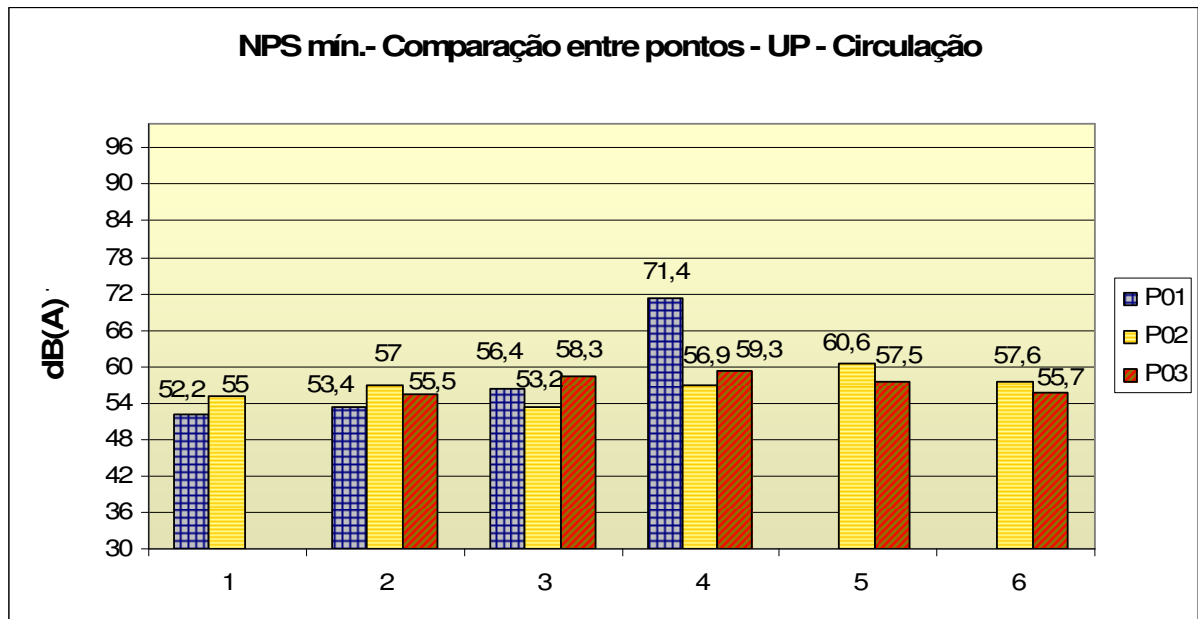


Figura 21 - Comparação entre os três pontos de medição na Circulação da UP.

Evidências:

— A diferença significativa entre os LAeq acontece em função do abastecimento do oxigênio;

— As oscilações de valores dos NPS não foram significativas e se relacionam a eventos isolados;

— Os valores mínimos e máximos registrados foram: NPS mín. de 52,2 dB(A), LAeq mín. de 59,8 dB(A), NPS máx. de 85,6 dBA, LAeq máx. 73,5 dB(A), todos no ponto 01;

— Os eventos externos como o abastecimento do oxigênio e a obra, se refletem em todos os pontos, mas destaca-se no ponto 01, em função da proximidade com o mesmo;

— Os NPS mínimos registrados se encontram em patamares elevados ficando acima de 52,2 dB(A).

4.2.1.2 Quarto 508

Foram executadas 42 medições, no quarto 508, em dois dias, ou seja, na segunda-feira e no domingo. Com o quarto desocupado, empregaram-se diferentes

condições, como esquadrias abertas e ou fechadas alternadamente. As medições foram efetuadas intercaladas no quarto e na circulação, por isso os intervalos de 30 minutos.

Os valores máximos e mínimos encontrados nos dois dias de medições estão nas Tabelas 10 e 11 e a comparação entre valores está nas Figuras 22 e 23.

Tabela 10 – Unidade Pediátrica - Quarto 508

Ponto O1 – Segunda-feira				
13/3/2006		valores dB(A)	Horário	Eventos
LAeq 15'min.	LAeq mín.	57,9	12h30min	recolhimento louça
	NPS mín.	55,6	10h00min	–
	LAeq máx.	62,9	15h00min	horário de visita
	NPS máx	78,8	12h00min	–
Início 9h10min término 17h15min				–

Tabela 11 – Unidade Pediátrica - Quarto 508

Ponto O1 - Segunda-feira				
19/3/2006		valores dB(A)	Horário	Eventos
LAeq de 15 min.	LAeq mín.	44,3	13h15min 14h15min	panelas (cozinha) limpeza Q 510
	NPS mín.	40,7	12h45min	–
	LAeq máx.	57,1	16h15min	conversa
	NPS máx	82,6	09h45min	limpeza/conversa/ batidas
Início 8h15min término 21h15min				–

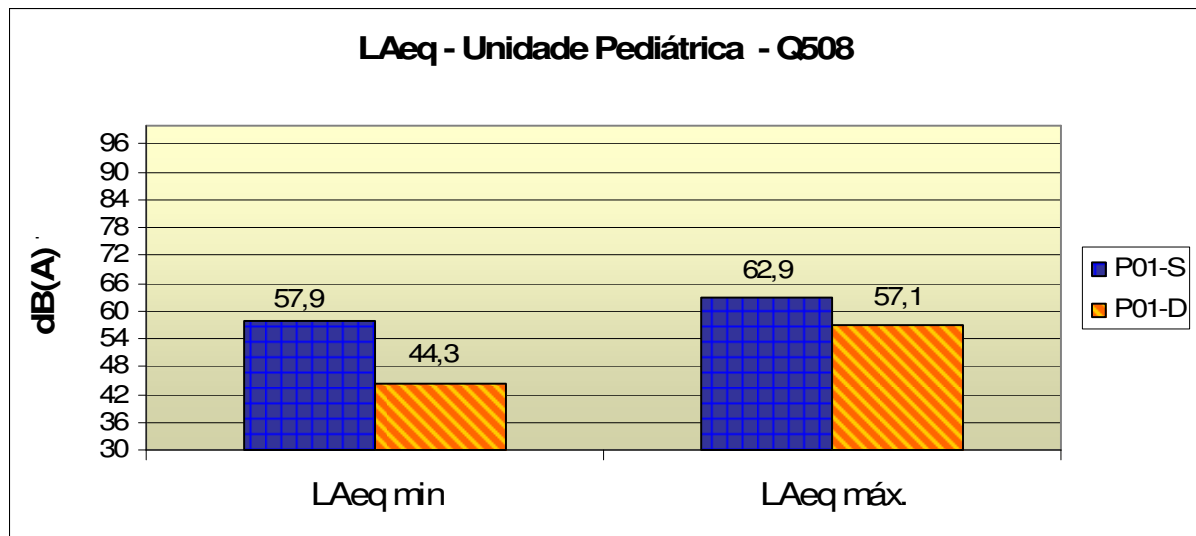


Figura 22 - Comparação entre os dois dias de medições no Quarto 508 da UP.

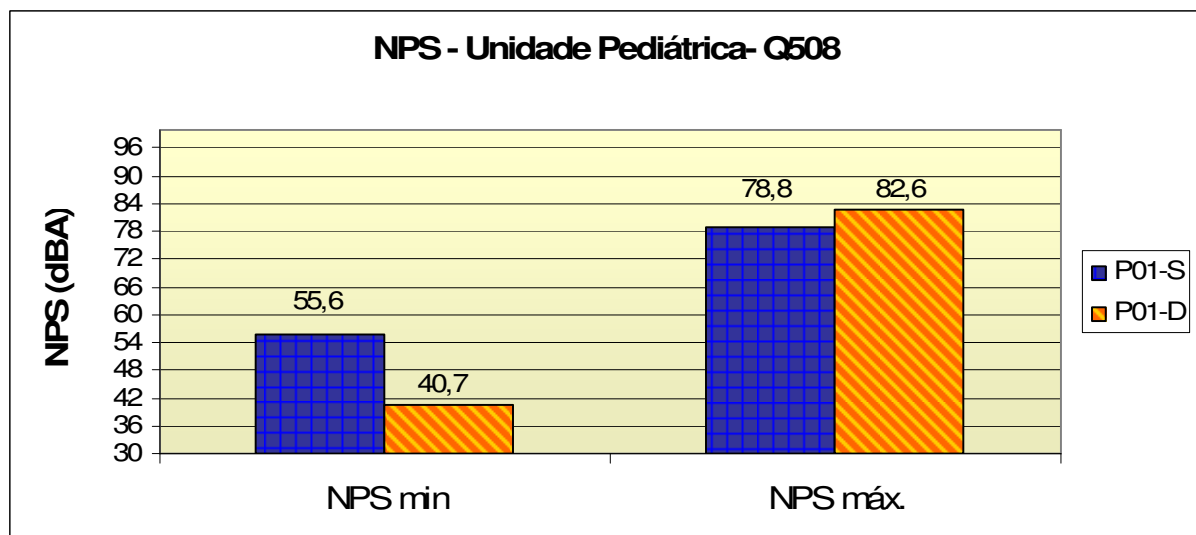


Figura 23 - Comparação entre os dois dias de medições no Quarto 508 da UP.

Evidências:

— Assim como na circulação, os valores encontrados, no quarto, na segunda-feira são maiores que no domingo, em função do número de ocorrências e equipamentos em funcionamento;

— Os valores mínimos encontrados, NPS mín.40,7 dB(A) e LAeq 44,3 dB(A), se aproximam dos valores recomendados por normas, lembrando que o ambiente estava vazio e sem eventos;

— No domingo, as medições com a porta e a janela do quarto fechadas apresentaram uma redução em torno de 10 dB(A), em relação aos valores encontrados na segunda-feira. Foram os valores que mais se aproximaram da NBR 10.152/87. No domingo os eventos externos são reduzidos ao mínimo necessário (bombas de recalque desligadas, obra paralisada, sem a circulação dos veículos de abastecimento);

— O NPS máx. encontrado no domingo ocorreu em um horário com muitas ocorrências simultâneas (eventos comportamentais);

— Relacionando os valores encontrados no quarto e na circulação tem-se uma maior diferença quando o quarto se encontra totalmente fechado. Quando a janela está fechada e a porta aberta, a oscilação fica entre 4 e 9 dB(A). Essa variação está relacionada com eventos internos (rotinas comportamentais). Nas duas situações em que a janela está aberta, essa variação se reduz para 2 dB(A) indicando que o ruído externo tem uma influência direta e relevante nas medições. A Figura 24 mostra esquematicamente as condições das aberturas (sendo que a porta está voltada para o corredor e janela para o exterior, ou seja, estão em posições opostas), em que foram executadas as medições.

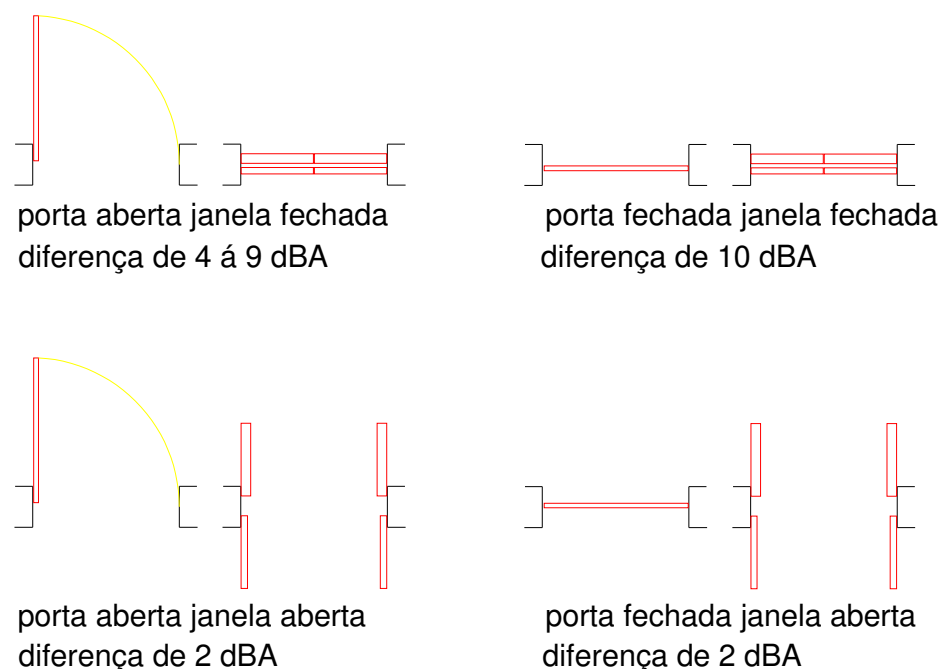


Figura 24 - Esquema das aberturas.

A seguir pode-se visualizar na Tabela 12 uma das planilhas de medições, referente à Circulação na Unidade Pediátrica e os principais eventos. As direções I e II significam, respectivamente, microfone voltado para a janela externa no final da circulação e voltado para a porta de acesso da unidade.

Tabela 12 – Planilha de medição da U. Pediátrica - dia 13/03.

Local: circulação unidade 500 (pediatria) segunda-feira

Ponto 01-direção I -janela

RMS - Slow - random dB(A) período de 15 min.

Ponto 01-direção II- corredor

Horário	Direção	Condições	Eventos	L _{eq} (A)	NPS máx	NPS mín.	T (°C)	umidade do ar
07:45	II	J.A.	início da obra; caminhão oxigênio (7:50)	68,9	94,9	54,9	25,7	70
08:03	I	J.A.	obra, manutenção no Q. 510 caminhão oxigênio	69,7	74,4	63,4		
08:18	I	J.A.	manutenção janela; caminhão oxigênio; higiene e medicação.	75,3	90,6	66,9	26,3	72
09:00	II	J.A.	bandejas (09:05)	62,5	80,8	53,1	27,1	65
09:45	II	J.A.	limpeza (carrinho)	60,9	72	52,8	27,6	66
10:15	II	J.A.		61,2	72,2	54,2	28	64
10:45	II	J.A.		60,8	77,9	54,4	28,2	64
11:15	II	J.A.	batem portas	61,9	75,2	54,5	27,9	63
11:45	II	J.A.	distribuição de almoço.	60,6	74,6	54,9	28,5	61
12:15	II	J.A.	hora da sesta (portas fechadas)	58,4	72,4	54,5	28,7	61
12:45	II	J.A.	hora da sesta (porta fechada) cadeira de roda	59,4	71,7	53,3	29,5	59
13:15	I	J.A.	batida de ferro na obra	60	67,2	54,9	29,8	57
13:45	I	J.A.		58,6	67,4	54,2	30,2	57
14:15	I	J.A.	batida de martelo	61,8	76,2	56,3	30	56
14:45	I	J.A.	conversa no corredor, serra (obra)	64,4	78,3	57,6	30,2	54
15:15	I	J.A.	café, conversa.	63,8	75,2	57	30,4	54
15:45	II	J.A.		62,4	71,7	56,3		
16:05	II	J.A.		60,9	68,2	55,6	30,9	53
16:30	II	J.A.		60,4	68,6	55,5	30,9	52
17:00	II	J.A.	(17:07) limpeza, ruído	61,2	84,7	55,7	31	51
17:30	II	J.A.	limpeza (17:41)	62	76,1	54,9	30,9	54

Legenda: J.A. – Janela Aberta

A Figura 25 ilustra graficamente os valores do LAeq referentes Tabela 12.

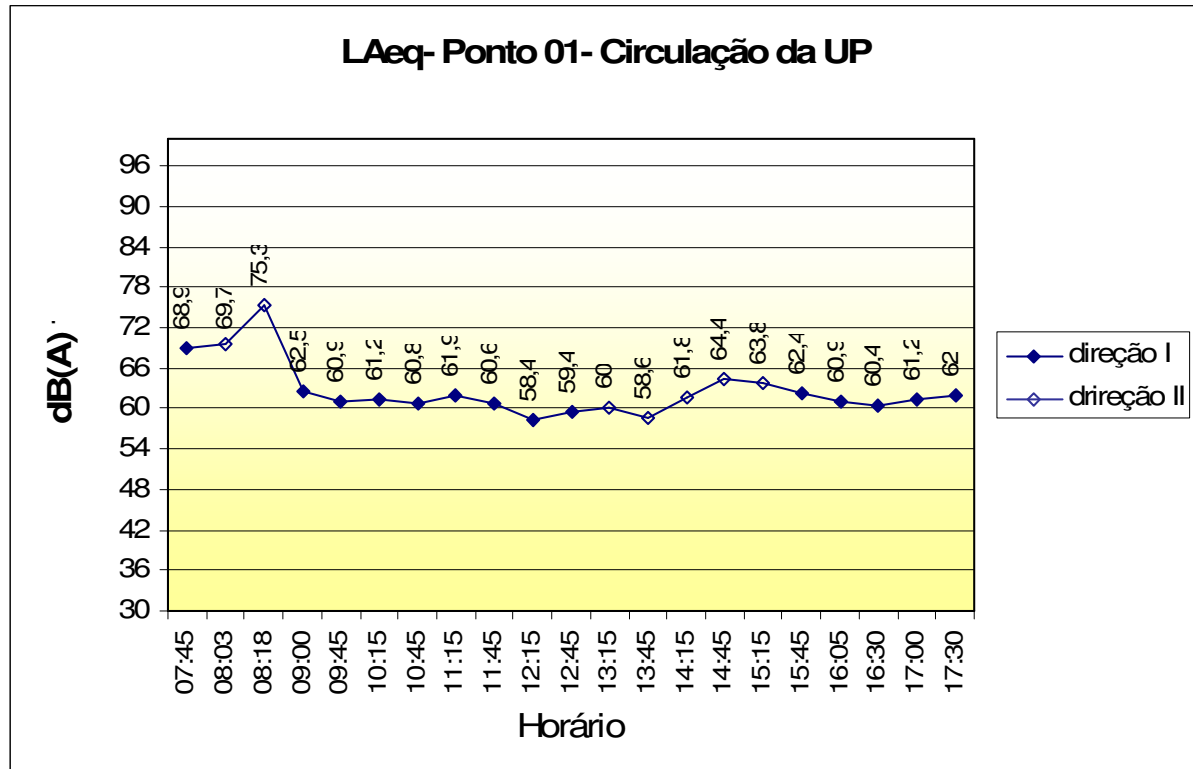


Figura 25 – LAeq - Circulação UP - P01 (13/03-segunda-feira).

As demais planilhas referentes as medições na Unidade Pediátrica se encontram no Apêndice F.

4.2.2 CTI Neonatal

Na CTI Neonatal, executaram-se 40 medições, em dois dias e em três diferentes pontos. Totalizou-se 600 minutos de medições. Os valores encontrados para o LAeq, independente de horário, rotinas e ponto de medição ficaram entorno de 60 dB(A), o qual se constitui num valor bem acima dos recomendados pelas normas.

No primeiro dia de análise, havia oito bebês no berçário de cuidados intensivos e um no quarto de isolamento e o outro berçário estava vazio. No

segundo dia, encontravam-se dez bebês no berçário de cuidados intensivos e dois no berçário de cuidados intermediários.

O maior movimento de pessoal é no turno da manhã com as visitas médicas buscando informações sobre o seu paciente (conversa em nível sonoro normal), troca de plantão e início de rotinas com os bebês.

As datas e horários de medição foram: 1º de junho - Ponto 01- início às 8h15min e término às 14h45min; 08 de junho - Ponto 02 – início às 9h15min, término às 10h30min; Ponto 03 – 08 de junho com início às 10h45min e término às 12h30min.

Nas Figuras 26 e 27 visualiza-se graficamente os máximos e mínimos valores medidos, comparando os três pontos de medições da CTI Neonatal.

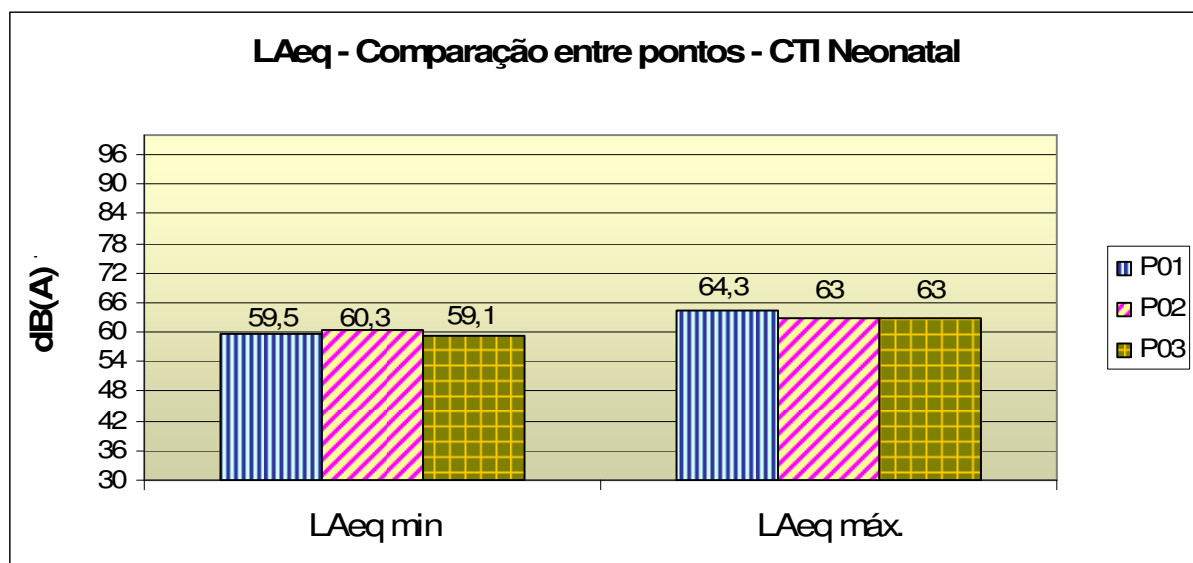


Figura 26 – Comparação entre os três pontos de medição, referentes ao LAeq máximo e mínimo, na CTI Neonatal.

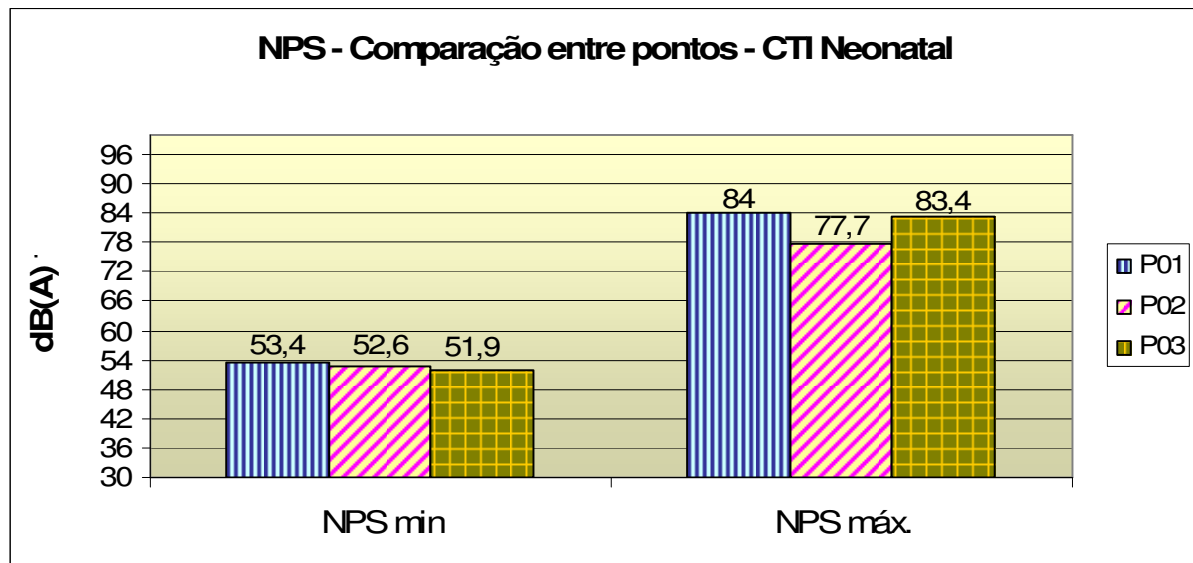


Figura 27 - Comparação entre os três pontos de medição, referentes aos NPS máximos e mínimos, na CTI Neonatal.

Evidências:

— Nos períodos entre rotinas, ou seja, sem movimento ou conversa de pessoas, aparente silêncio, os valores do LAeq que se mantiveram, não mostrando redução nos valores;

— Os valores do LAeq oscilaram entre 59 dB(A) e 65 dB(A), durante as medições, constituindo-se em níveis acima dos recomendados pelas normas;

— O maior valor encontrado para o LAeq foi de 65 dB(A), no ponto 01 às 10h45min e o menor valor para o LAeq foi de 59,1 dB(A) no ponto 03 às 12h30min;

— Os valores máximos e mínimos do NPS encontrados foram, respectivamente, 84 dB(A) às 13h30min no ponto 01 e 51,9 dB(A) às 12h30min, no ponto 03;

— Durante as medições, acompanhou-se a troca de equipe e as principais rotinas, que produzem ruídos. Constatou-se que as mesmas não tiveram uma influência significativa nos valores medidos;

— Referente ao manuseio das incubadoras as equipes de enfermagem têm uma consciência de que os bebês se estressam e se assustam, por isso executam uma manipulação cuidadosa e carinhosa com os bebês.

Na Tabela 13 pode-se visualizar a planilha de medições no ponto 01 da CTI Neonatal e os principais eventos.

Tabela 13 – Planilha de medições na CTIN no dia 01/06.

Local: CTI Neonatal						
Ponto 01-direção I -centro RMS - Slow - random dB (A) período de 15 min.						
Horário	Direção	Condições	Eventos	L _{eq} (A)	NPS máx	NPS mín.
08:15	I	Ambiente com regras rígidas e acesso restrito	campanha,conversa	61,1	74,2	53,8
08:30	I		limpeza,batida de porta	63,3		
08:45	I		sem eventos	59,5		
09:00	I		conversa,alarme	60,8	76,1	49,4
09:15	I		alarme	62,4		
09:30	I		rotinas com os bebes	60,5		
09:45	I		rotinas com os bebes	60,5		
10:00	I		limpeza, alarme	61		
10:15	I		alarme, conversa	60,4		
10:30	I		conversa risos, alarme	61,7		
10:45	I		muita movimentação ruidosa	65		
11:00	I		troca tubo gás medicinal	63,3		
11:15	I		sem eventos	61,1		
11:30	I		sem eventos	61,8	72,5	53,4
11:45	I		troca bateria equipamento			
12:00	I		sem eventos	62,6	81,6	54,1
12:15	I		pouca conversa	59,7	72,6	54
12:30	I		troca de turno	62,3		
12:45	I		alarme	61,9		
13:00	I		conversa,risos	61,9	81,9	53,6
13:15	I		sem eventos	62,9		
13:30	I		batida de porta,alarme,conversa	64,3	84	55,1
13:45	I		rotinas com os bebes	62,9	75,3	54
14:00	I		cadeira(arrastar)	62,1	72,9	54
14:15	I		alarme,berço aquecido	62	82,6	54,6
14:30	I		berço aquecido funcionando	63,7		
14:45	I		conversa no vestiário	60,1		

Obs.: ambiente climatizado não foram executadas medições de temperatura e umidade.
Só foram anotadas as rotinas percebidas como ruidosas.

Na Figura 28 visualiza-se graficamente os valores do Laeq referentes à Tabela 13.

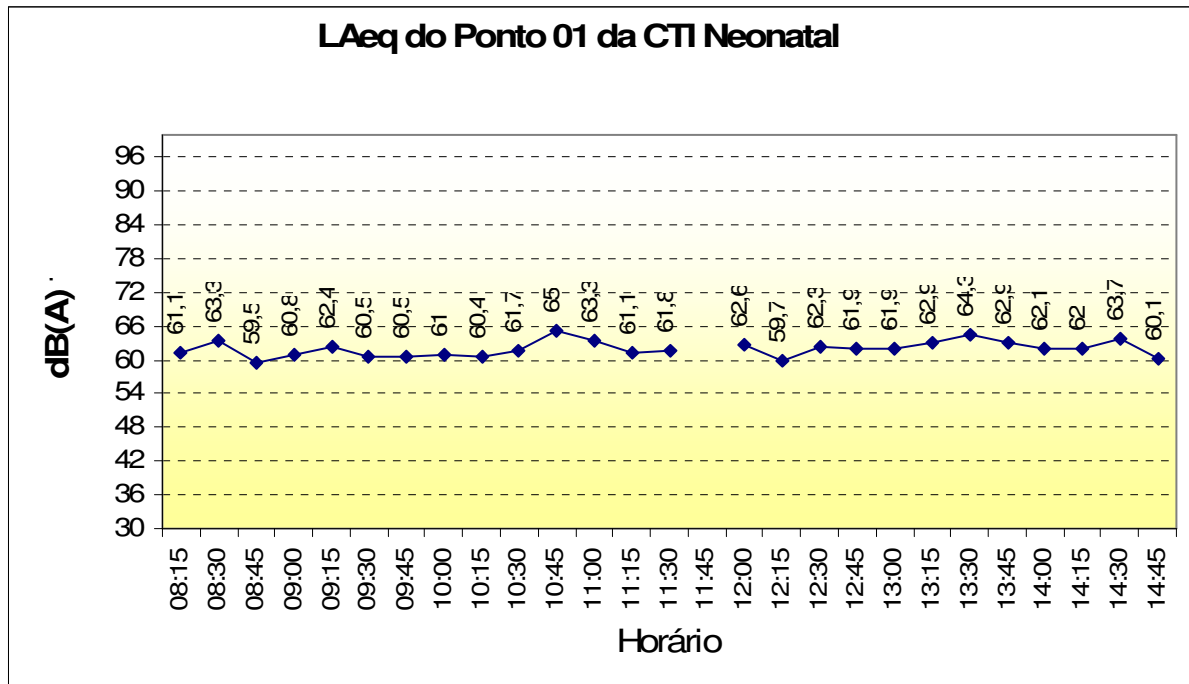


Figura 28 – LAeq na CTI Neonatal, referente a um dia de medição no ponto 01 (01/06).

Na Tabela 14 visualiza-se a planilha de medições nos Pontos 02 e 03 e os principais eventos na CTI Neonatal.

Tabela 14 – Planilha de medições CTIN no dia 08/06.

Local: CTI Neonatal

Ponto 02-direção I (incubadoras)

Ponto 03-direção II (centro) RMS - Slow - random dB (A) período de 15 min.

Horário	Ponto Direção	Condições	Eventos	L _{eq} (A)	NPS máx	NPS mín.
09:15	02-I	Ambiente com regras rígidas e acesso restrito	conversa, movimento pessoal.	62,4	73,4	54,2
09:30	02-I		conversas, movimento pessoal	62,1	72,5	55,1
09:45	02-I		rádio ligado. Alarme	63	77,7	55,9
10:00	02-I		campanha	62,3	75,8	54,9
10:15	02-I		campanha, desliga o rádio	60,3	71,5	53,2
10:30	02-I		conversa alta, procedimentos	60,9	74,8	52,6
10:45	03-II		respirador, telefone ar condicionado.	62,7	82,9	53,1
11:00	03-II		só aparelhos	63	79,2	55
11:15	03-II		conversa	61,7	76,6	54,2

11:30	03-II		mães amamentando	60,6	76,7	54,5
11:45	03-II		mães amamentando	61	83,4	51,9
12:00	03-II		anotações	61,6	81,2	52,9
12:15	03-II		anotações	61,3	75,8	52
12:30	03-II		troca de turno	59,1	73,7	52,4

Na Figura 29 visualiza-se graficamente os valores do LAeq referentes à Tabela 14.

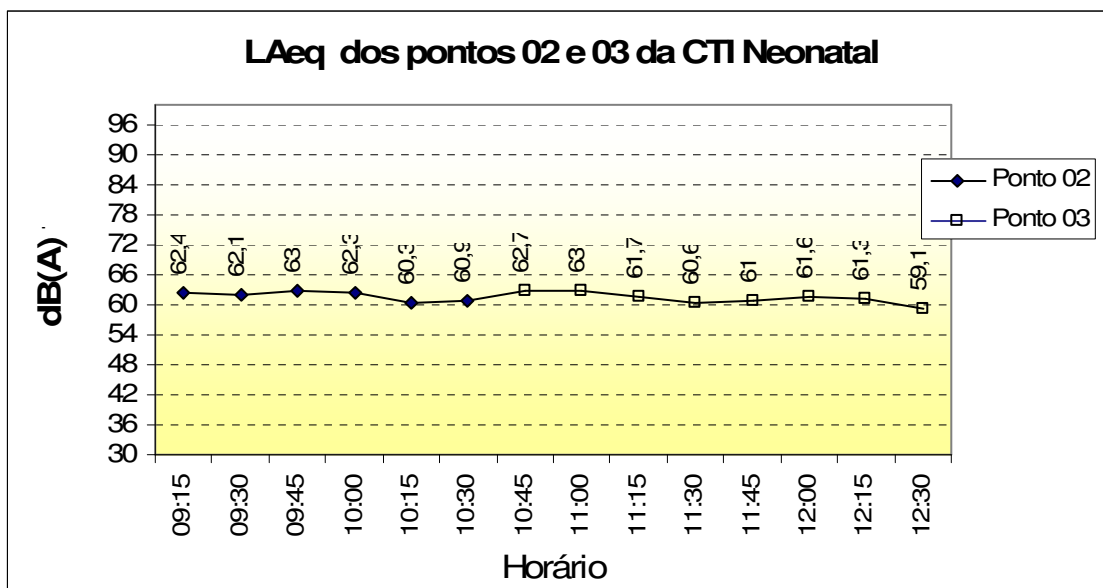


Figura 29 – LAeq na CTI Neonatal, referente a um dia de medição nos Pontos 02 e 03 (08/06).

4.2.3 Maternidade

Na Maternidade foram efetuadas 39 medições, destas 27 foram em três pontos da circulação, 7 no quarto 252 e 5 no quarto 263. Foram medidos LAeq de 15 minutos, totalizando 585 minutos de medições. Os quartos estavam desocupados.

4.2.3.1 Circulação

Nessa unidade foram feitas 27 medições, divididas em quatro dias e horários diferenciados. Havia a informação de que um dos ruídos que mais incômodos era

gerado pelo tráfego, principalmente na sexta-feira à noite, portanto uma das medições foi efetuada nesse dia e horário.

As Tabelas 15, 16, 17 e 18 mostram os máximos e mínimos valores, os dias, os horários e os eventos observados. Fazem referencia ao ponto 01 da circulação da maternidade, localizado próximo da porta externa, que fica voltada para a via pública (avenida de trânsito intenso). Normalmente a mesma está fechada, sendo aberta eventualmente pelas pessoas vão até a sacada. A porta interna (da unidade para a circulação geral) fica na maior parte do tempo aberta.

Tabela 15 – Maternidade – Circulação – 01 S

Ponto 01 - Sexta-feira				
12/5/2006		valores dB(A)	Horário	Eventos
LAeq de 15 mín.	LAeq mín.	60,8	08h30min	_
	NPS mín.	48,9	09h30min	_
	LAeq máx.	63,9	09h15min	recolhimento de louça
	NPS máx.	84,4	08h15min	limpeza, pessoas
Início 8h15min Término 9h30min				

Tabela 16 – Maternidade – Circulação – 01Q

Ponto 01 - Quarta-feira				
7/6/2006		valores dB(A)	Horário	Eventos
LAeq de 15 mín.	LAeq mín.	63,4	18h45min	circulação de pessoas
	NPS mín.	_	_	_
	LAeq máx.	64,5	19h00min	batidas de portas, conversa celular
	NPS máx.	_	_	_
Início 18h15min Término 19h00min				

Tabela 17 – Maternidade – Circulação – 01 S

Ponto 01 - Sexta-feira				
7/7/2006		valores dB(A)	Horário	Eventos
LAeq de 15 mín.	LAeq mín.	53,6	00h00min	tráfego
	NPS mín.	42,9	00h15min	batidas/alarmes
	LAeq máx.	58,8	00h30min	alarme/buzinas
	NPS máx.	75,5	00h30min	apito/tráfego
Início 23h45min Término 00h45min			Obs.:Muito ruído externo	

Tabela 18 – Maternidade – Circulação – 01 Sa.

Ponto 01 - Sábado				
8/7/2006		valores dB(A)	Horário	Eventos
LAeq de 15 mín.	LAeq mín.	57,1	14h30min	
	NPS mín.	48,2	13h45min	
	LAeq máx.	59,6	14h45min	recolhimento de Louça
	NPS máx.	75	14h45min	limpeza/pessoas
Início 13h45min Término 14h30min				

Nas Figuras 30 e 31, visualizam-se graficamente os valores das Tabelas 15, 16, 17 e 18.

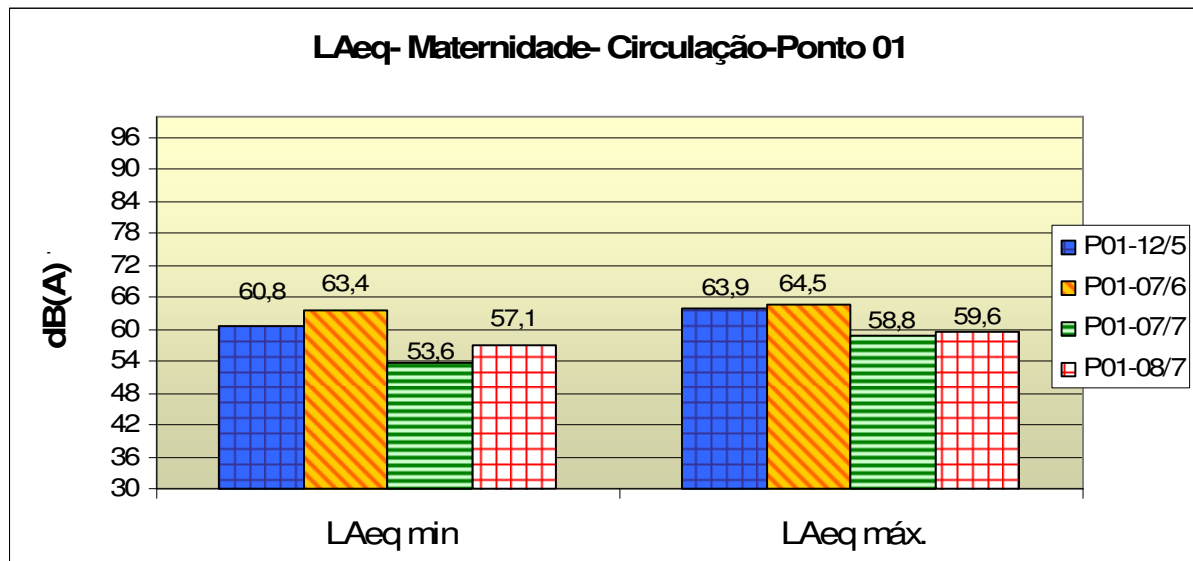


Figura 30 - Comparação entre medições (LAeq máximo e mínimo) em dias diferentes no mesmo ponto, na Maternidade.

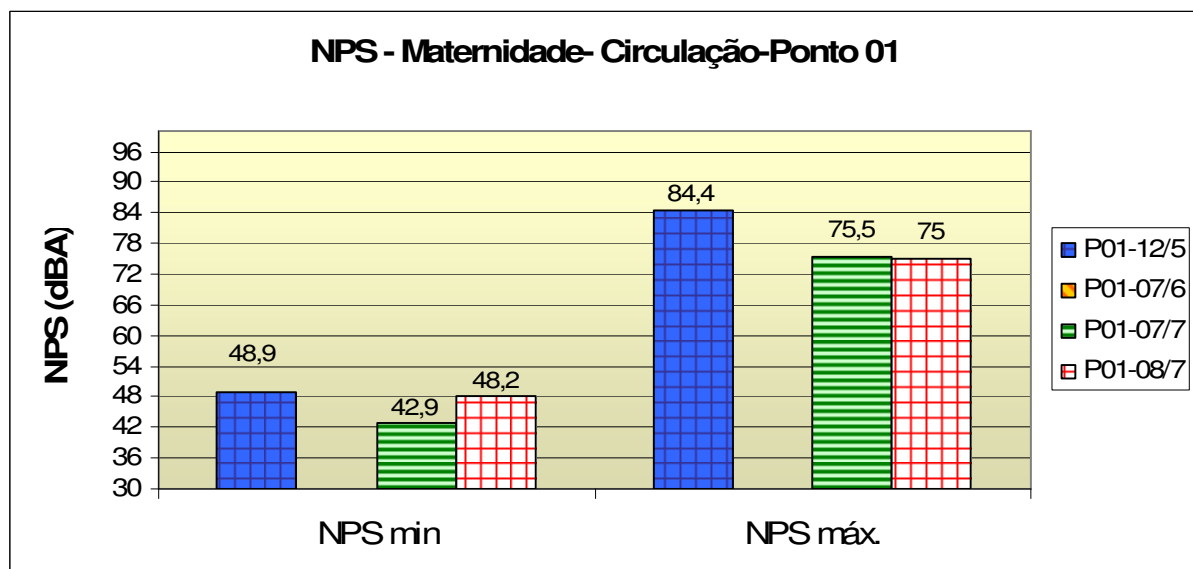


Figura 31 - Comparação entre pontos de medição (NPS - máximo e mínimo) em dias diferentes no mesmo ponto, na Maternidade.

Evidências:

— Há uma pequena redução nos valores na sexta à noite e sábado à tarde em função da redução de eventos internos (trânsito de pessoas, conversa etc.);

— Na sexta-feira à noite, apontada como muito desagradável, em função do tráfego, foram registrados valores um pouco aquém dos medidos durante o dia. Essa diferença, entre a percepção e a medição, ocorre porque, à noite, alguns equipamentos das casas de máquina ao lado são desligados, as rotinas internas, a conversa e o movimento de pessoas se reduzem ao mínimo e a atenção fica focada para o ruído externo, no caso o ruído do tráfego. Além disso, os valores dos NPS são elevados para o horário noturno e, segundo as entrevistas dificultam a conciliação e manutenção do sono;

— Através das medições e observações se percebe que os valores crescem nos horários entre 8h15min às 9h30min onde se observa um movimento grande de pessoas e rotinas, sendo também o horário de pique no trânsito, o mesmo ocorrendo no horário das 18h00min às 19h00min;

— Os valores do LAeq sofrem pequenas oscilações, mas todos os valores estão acima dos níveis recomendados;

— Assim como na unidade pediátrica, mesmo em aparente silêncio, os valores registrados se mantêm elevados, principalmente à noite;

As Tabelas 19, 20 e 21 mostram os máximos e mínimos valores encontrados nas medições nos Pontos 01, 02 e 03 da circulação da Maternidade. Foram efetuadas todas no mesmo dia em horário seqüencial.

Tabela 19 – Maternidade- Circulação 01

Ponto 01 -Sábado				
8/7/2006		valores dB(A)	Horário	Eventos
LAeq de 15 min.	LAeq mín.	57,1	14h30min	—
	NPS mín.	48,2	13h45min	—
	LAeq máx.	59,6	14h45min	recolhimento de Louça
	NPS máx.	75	14h45min	limpeza/pessoas
Início 13h45min Término 14h30min				

Tabela 20 – Maternidade - Circulação 02

Ponto 02 - Sábado				
8/7/2006		valores dB(A)	Horário	Eventos
LAeq de 15 mín.	LAeq mín.	57	15h15min	peessoas
	NPS mín.	46,3	14h45min	_
	LAeq máx.	62,6	15h30min	batidas de portas, celular
	NPS máx.	83,3	15h30min	_
Início 14h45min Término 15h30min				

Tabela 21 – Maternidade - Circulação 03

Ponto 03 - Sábado				
8/7/2006		valores dB(A)	Horário	Eventos
LAeq de 15 mín.	LAeq mín.	57,7	15h45min	tráfego
	NPS mín.	42,9	15h45min	batidas, alarmes
	LAeq máx.	60,9	16h30min	alarme, buzinas
	NPS máx	84,5	16h30min	apito, tráfego
Início 15h45min Término 16h30min				Obs.:Muito ruído externo

Nas Figuras 32 e 33 visualiza-se graficamente os valores das Tabelas 19, 20 e 21 relacionando as medições entre os Pontos 01, 02 e 03 da Circulação da Maternidade.

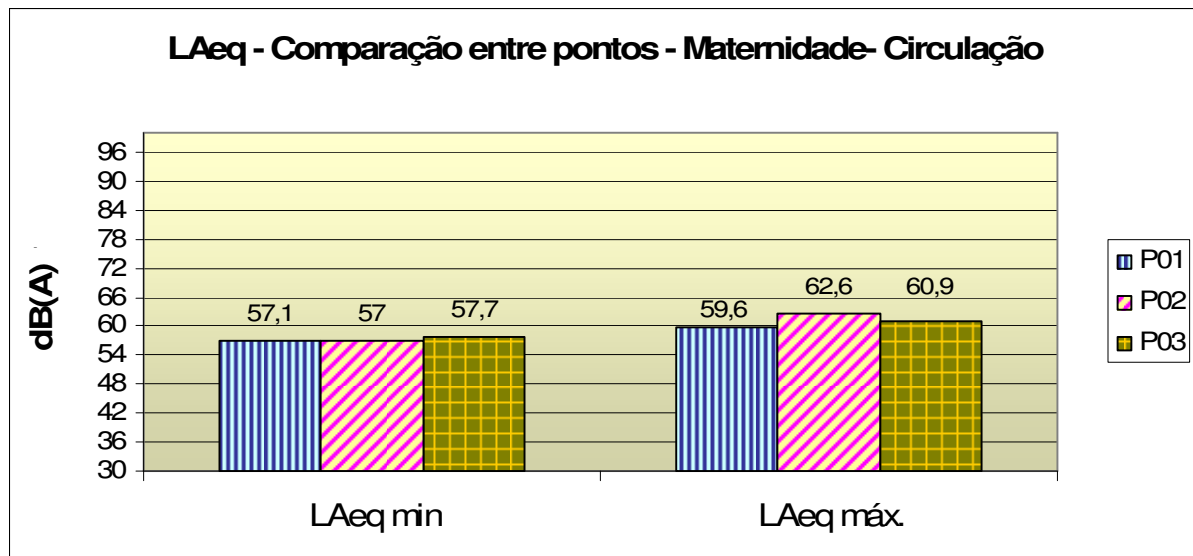


Figura 32 – Comparação dos valores do LAeq máximo e mínimo nos Pontos 01, 02 e 03 de medição, na Circulação da Maternidade.

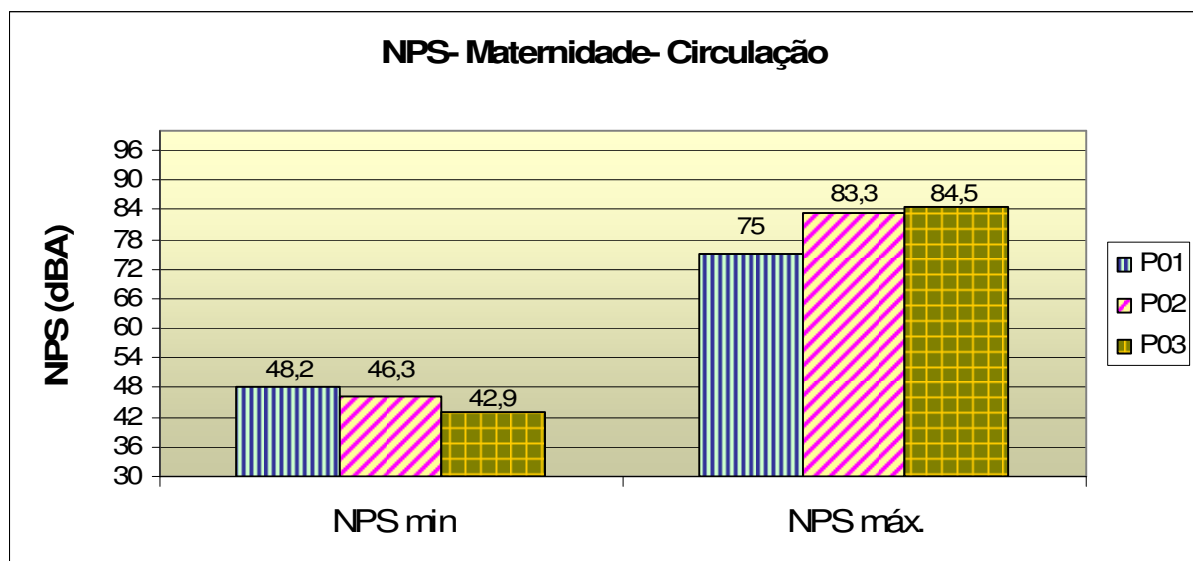


Figura 33 - Comparação dos valores do NPS máximo e mínimo nos Pontos 01, 02 e 03 de medição, na Circulação da Maternidade.

Evidências:

- _ Verificou-se uma pequena oscilação de valores, sendo o ponto 02, junto ao centro da circulação, o que registrou o maior valor;
- _ Os valores dos LAeq oscilaram entorno de 3 dB(A), entre as avaliações;

O NPS máximo ocorreu no ponto 03. Ele fica junto ao posto de enfermagem e ao acesso do centro obstétrico, local com alguns eventos significativos (telefone, alarme, sineta, conversa, choro dos bebês, aparelho de som etc.).

4.2.3.2 Quartos 252 e 263

Para verificar a influência do tráfego (fachada noroeste), foram feitas 5 medições no quarto 263 (janela voltada diretamente para a via pública). No quarto 252 foram executadas 7 medições pois este fica voltado para a fachada sudoeste, área onde se encontram casas de máquinas e motores (Apêndice A). Totalizou-se 12 medições, inclusive no horário noturno considerado ruidoso.

Nas Tabelas 22 e 23 encontram-se os máximos e mínimos valores encontrados nos quartos 252 e 263, respectivamente.

Tabela 22 – Maternidade – Quarto 252

07/6/2006 quarta-feira		valores dB(A)	Horário	Eventos
LAeq de 15 mín.	LAeq mín.	53,5	18h00min	_
	NPS mín.	50,5	16h45min	conversa
	LAeq máx.	56,6	16h30min	maca
	NPS máx.	74,8	16h30min	ruído externo
Início 16h30min Término 18h00min				Porta e janela externa fechadas

Tabela 23 – Maternidade – Quarto 263

08/7/2006 sábado		valores dB(A)	Horário	Eventos
LAeq de 15 mín.	LAeq mín.	51,2	01h30min	tráfego
	NPS mín.	37,1	01h00min	tráfego, batidas, alarmes
	LAeq máx.	54	01h45min	tráfego, alarme, buzinas
	NPS máx.	74,9	01h00min	apito, tráfego
Início 01h00min Término 02h00min				Obs.:Muito ruído externo vibração de janelas e portas

Nas Figuras 34 e 35 visualiza-se graficamente os valores das Tabelas 22 e 23 e relaciona os valores encontrados nos dois quartos.

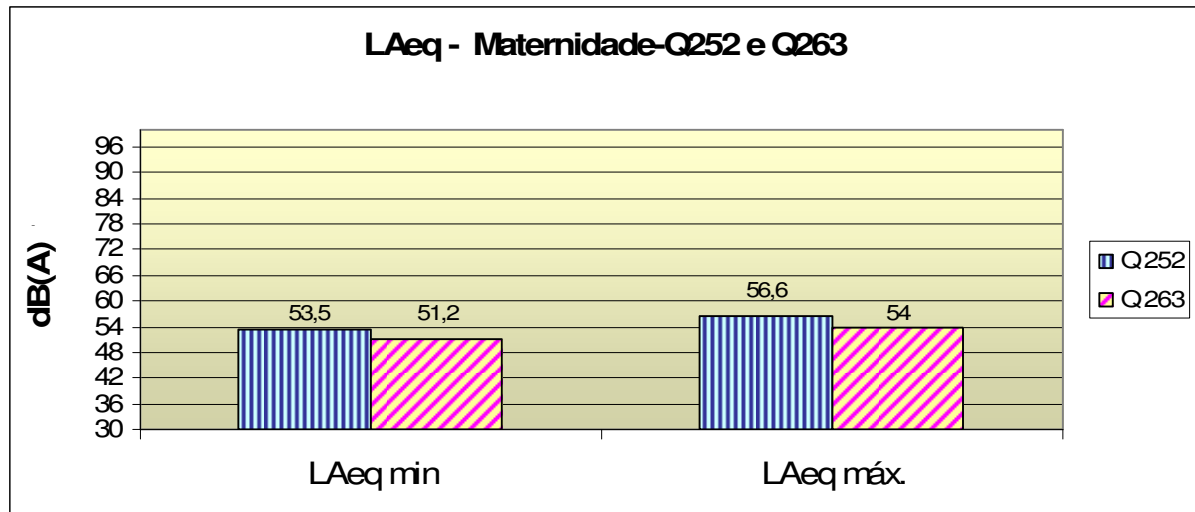


Figura 34 – Comparação entre as medições (LAeq máximo e mínimo) nos Quartos 252 e 263 – Maternidade.

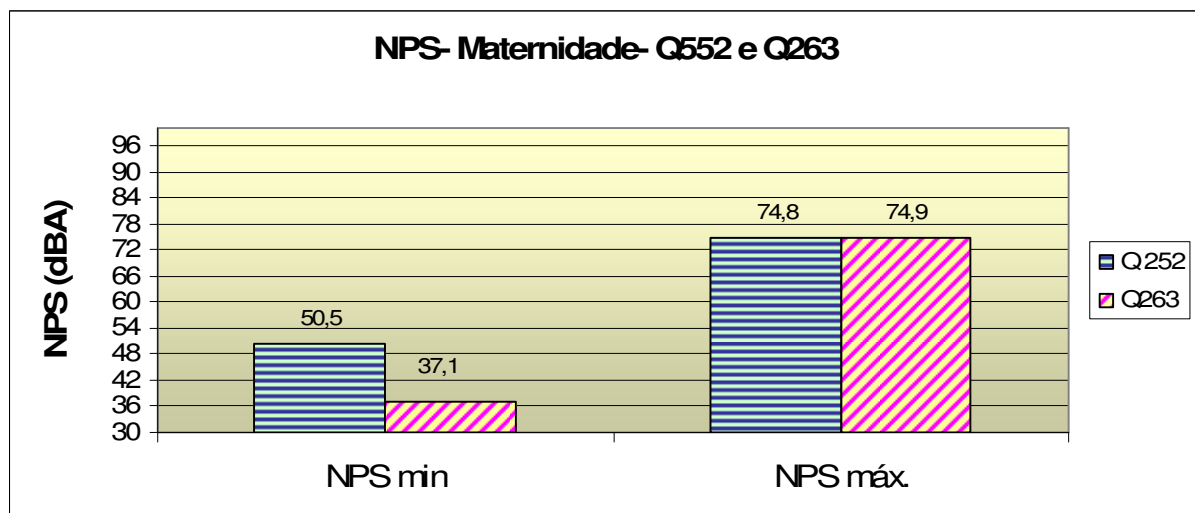


Figura 35 – Comparação entre as medições (NPS máximo e mínimo) nos Quartos 252 e 263 – Maternidade.

Evidências:

— Há uma pequena diferença nos valores, acredita-se que seja decorrente do horário, pois no quarto 263 as medições foram a noite, destacando-se o ruído de fundo produzido pelo tráfego e no quarto 252 a tarde, quando há tráfego intenso, mas os outros ruídos são igualmente destacados;

— Alguns valores dos NPS, pontuais, atingiram valores reduzidos em função de intervalos no movimento do tráfego;

Na Tabela 24 pode-se visualizar a planilha de medições que foi utilizada para comparar os três pontos na Circulação da Maternidade e os principais eventos.

Tabela 24 – Planilha de medições dos Pontos 01, 02 e 03 na Maternidade.

Local: Circulação Maternidade – Dia 08/07/2006 - sábado

Ponto 01-direção I -porta externa RMS - Slow - random dB(A) período de 15 min.

Ponto 02-direção II- porta interna (centro)

Ponto 03-direção I-porta externa

Horário	Ponto Direção	Condições	Eventos	L _{eq} (A)	NPS máx	NPS mín.
13:45	01/I	porta externa fechada porta interna aberta	choro, alarmes, conversa, tráfego	57,4	70,1	48,2
14:45	01/I		conversa, movimento de pessoas	59,6	75	50,2
14:15	01/I		rádio ligado, alarmes, tráfego	57,5	70,5	49,5
14:30	01/I		bandejas remédios, conversa	57,1	69,5	50
14:45	02/II		batidas, recolh. roupa	59,1	80	46,3
15:00	02/II		limpeza, conversa	57,2	70,4	47,7
15:15	02/II		conversa em voz alta	57	79,9	48,6
15:30	02/II		lanche ; batidas de portas	62,6	83,4	48,1
15:45	03/I		rádio, TV ligados	57,7	74,4	49,9
16:00	03/I		lanche	57,9	72	51,4
16:15	03/I		arrastar móveis	60,4	75,8	51,6
16:30	03/I		batida de porta	60,9	84,5	52,4

Obs.: a temperatura e umidade do ar foram controladas. (Não houve oscilações)

Na Figura 36 visualiza-se graficamente o comportamento dos Pontos 01, 02 e 03. Dados retirados da Tabela 24.

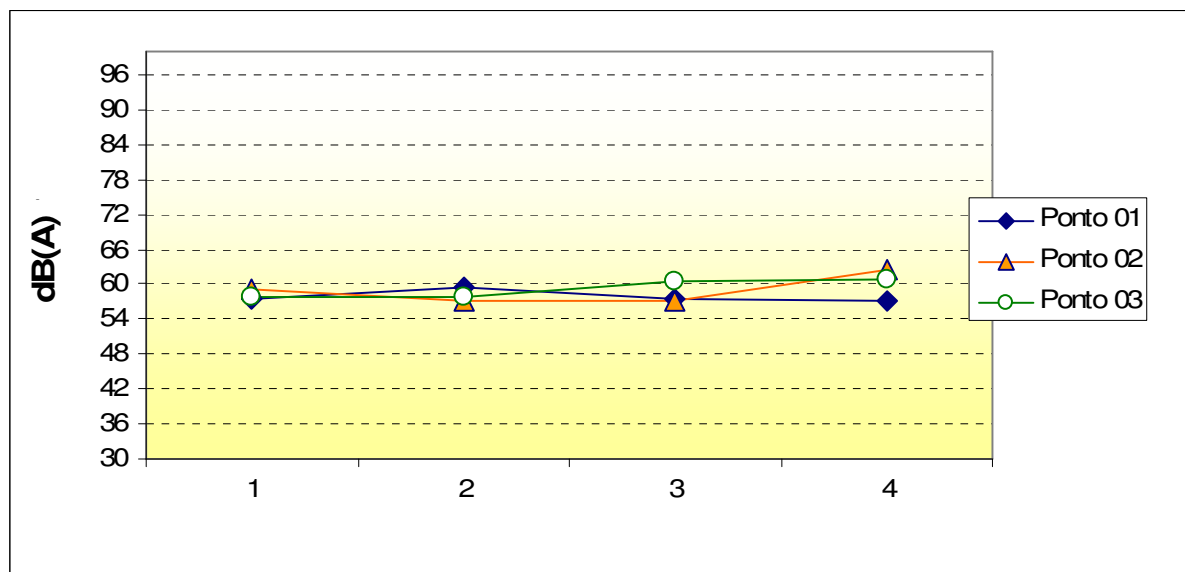


Figura 36 – Comparação entre os Pontos 01, 02 e 03 na Circulação da Maternidade.

As demais planilhas referentes as medições na maternidade encontram-se no Apêndice F.

4.3 Resultados qualitativos

Os resultados qualitativos se referem às entrevistas e às observações, que foram fundamentais para explicar e justificar os valores encontrados.

Para exemplificar, pode-se citar o caso da CTIN, onde não houve diferença significativa entre as medições em horários com grande movimentação (procedimentos, conversas, visitas etc.) e horários sem movimentação (equipe fazendo anotações após procedimentos, sem conversa). Porque há um grande número de equipamentos que produzem ruído e que são os responsáveis por manterem o nível de pressão sonora em patamares elevados.

As entrevistas mostraram que os ruídos emitidos pelos equipamentos e o tráfego são percebidos e geram desconforto. Alguns ruídos percebidos como muito desagradáveis, não tiveram a sua fonte geradora identificada, como é o caso das bombas de recalque.

As observações permitiram verificar que, em momentos de “aparente silêncio”, os valores registrados pelo MNS mantiveram-se em patamares elevados. Além disso, considera-se que as observações foram importantes na busca e identificação das fontes.

4.3.1 Resultado das Entrevistas

Foram efetuadas 33 entrevistas, com pacientes, acompanhantes, equipes de enfermagem e médicos, simultaneamente às medições. O número de entrevistas é decorrência da condição emocional das pessoas (devido ao estado de saúde do paciente) e ao tempo de internação (as mesmas pessoas estavam na medição seguinte). Houve pessoas que, ao permanecerem no hospital por um período mais longo, procuravam o pesquisador para complementar a entrevista.

As entrevistas e observações permitiram verificar fatos e situações que o equipamento de medição não tem como registrar, enfatizando a importância da opção pela pesquisa quali-quantitativa.

Na Figura 37 podemos identificar em percentuais o perfil dos entrevistados.

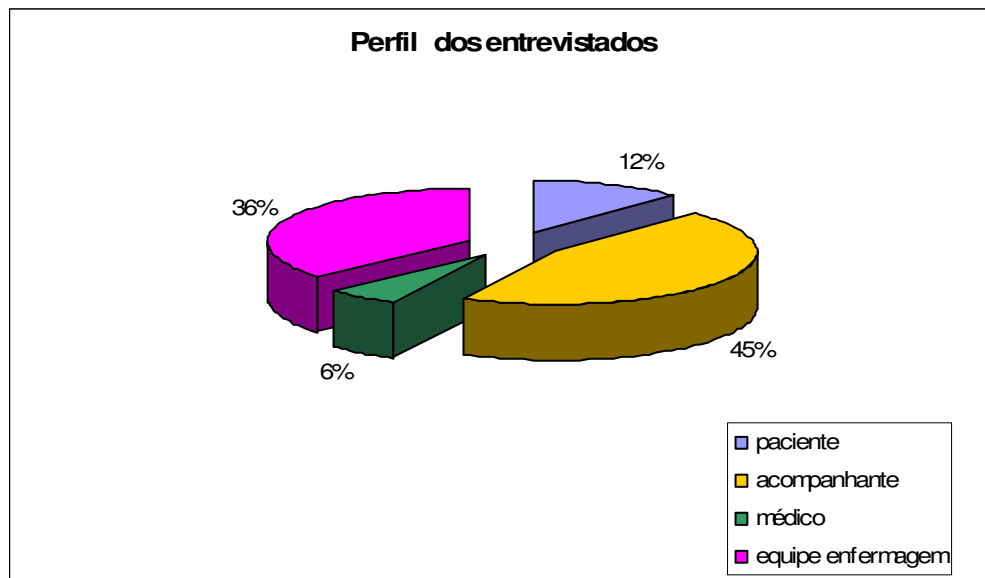


Figura 37 - Perfil dos entrevistados

Nas Figuras 38 e 39 respectivamente, podemos verificar o percentual em relação a faixa etária dos entrevistados e a existência de deficiência auditiva.

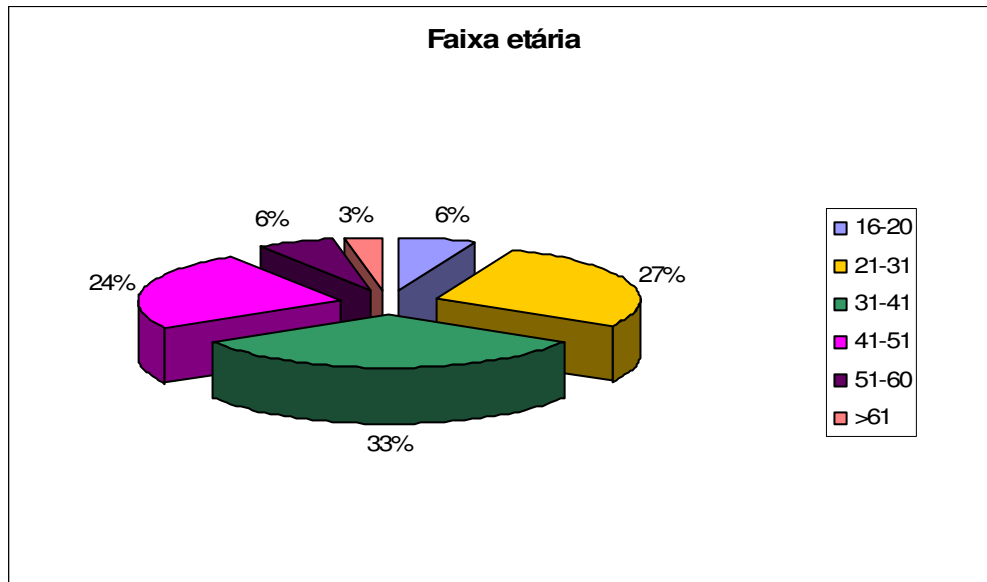


Figura 38 - Faixa etária dos entrevistados.

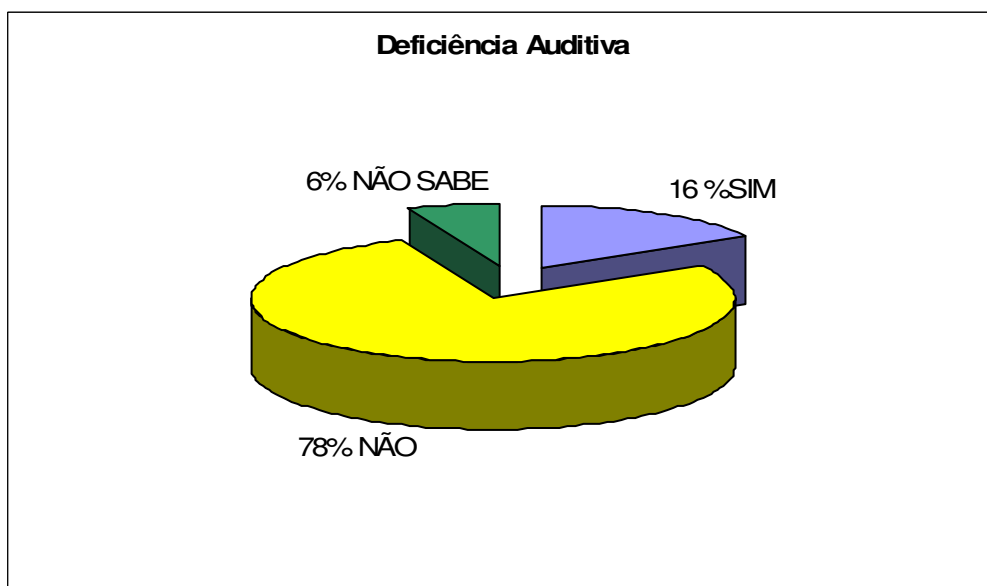


Figura 39 - Reconhecimento de Deficiência Auditiva.

Os entrevistados que dizem ter deficiência auditiva são pessoas que estão nas faixas etária entre 31 e 40 anos (equipe de enfermagem e acompanhantes) e acima de 54 anos, sendo estes últimos aposentados (acompanhantes).

A Tabela 25 é um resumo dos resultados das entrevistas que serviu de suporte para análise da qualidade sonora e sons típicos de EAS. Listou-se os principais sons (ruídos) reconhecidos, sua constância, turno, nível de conforto e observações relatadas.

Tabela 25 - Resumo das entrevistas (segunda parte)

Nº.	Sons (ruídos) reconhecidos	Const.	Turno	NC	Colocações:
1	monitores/bip/berços	E	To	1	bebes se assustam com os alarmes
	ar condicionado	E	To	1	
2	monitor	E	To	3	Não incomoda os bebes
	berço aquecido	C	To	2	
	bombas	E	To	3	
3	monitores	C	To	2	Incomoda os bebes
	berço aquecido	E	To	2	
	ar condicionado	C	To	1	
4	ar condicionado	C	To	3	acorda como se estivesse bipado
	alarmes	E	To	1	
5	monitores	E	To	2	bater na incubadora incomoda o bebe/quando agitado dificuldades em conciliar o sono
	berço aquecido	C	To	2	
6	berços/ar cond./respiradores	C	To	2	sonha com os alarmes
7	berços	C	To	3	quando dão alta alguns bebes precisam de um som para conciliar o sono
	monitores/alarmes	E	To	1	
8	berços	C	To	3	após plantão fica escutando ruídos/bebes ficam estressados dependendo da permanência
	ar condicionado	C	To	1	
	respiradores	C	To	3	
9	monitores/alarmes	E	To	3	acostumou que as vezes não escuta
	monitor/respirador	E	To	3	
10	berço/ ar condicionado	C	To	3	sai do plantão com barulho na cabeça
	monitor/respirador	E	To	3	
11	berço/ ar condicionado	C	To	3	aceita o ruído /apito do berço é intermitente/ acostumou com o ruído
	monitores	E	To	2	
	incubadora/berço/respirador	E	To	3	
12	ar condicionado	C	To	3	acostumou com o ruído
	bombas	C	To	3	
13	monitores	E	To	2	acostumou com o ruído
	respiradores/berços/alarmes	C	To	3	
14	alarmes	E	To		equipamentos são necessários
15	ruído externo	C	To	2	conversa não atrapalha/ os carrinhos atrapalham o sono
	carrinhos (nutrição...)	E	D	3	
16	ruído externo	C	To	3	-
	carrinhos (nutrição...)	E	D	3	
17	ruído externo	C	D	2	fecha janela
	construção	E	D	1	
18	construção	E	D	2	-
19	ruído externo	E	M	1	não se sente incomodado
20	construção	E	To	3	dois pacientes no quarto a conversa

	ar condicionado	C	To	2	incomoda
	carrinhos (macas...)	E	N	2	só incomodam á noite
	talheres/bandejas	E	D	2	
21	motores e ar condicionado	C	To	3	
22	construção	E	D	1	ruído normal
23	construção	E	D	1	-
	construção/ cozinha/chiado vapor	C	D	3	batidas fortes afetam seu sono
24	motores/ar cond.	C	To	3	
	talheres/bandejas	E	M	1	-
25	ruído não identificado	E	M	1	
	nebulizador	C	-	2	provável ser ar condicionado
26	ruído externo	E	To	2	
	choro	E	To	3	procura ignorar ruídos
	ruído externo	E	N	3	
27	conversa	E	To	3	
	carrinhos/ motores	C	D	2	o barulho dos funcionários reduziu
28	ruído externo/ ar condicionado	C	D	2	
29	construção	C	D	3	silencioso
30	sem eventos/calmo	-	-	-	-
31	motores e geradores	C	D	3	-
32	motores e geradores	C	D	3	-
	ruído externo	E	N	2	reduzir o trânsito prejudica o deslocamento do paciente
33	movimento pessoal	E	D	2	

Legenda:

Constância: C-Constante; E - Esporádico

Turno: M-Manhã;Tarde-Ta;N-Noite;To-Todos ;D-Diurno;

Nível de conforto: 1-Aceitável;2-Moderado;3-Desconfortável

4.3.2 Resultados das observações registradas

No presente estudo constatou-se, assim como Beristáin (1996), que o comportamento das pessoas (médicos e enfermeiras) eleva os níveis de pressão sonora, mas é o grande número de equipamentos e sem condicionamento adequado, que contribuem para manter os níveis em patamares elevados. Tal constatação difere da afirmação de Sánches et. al. (1996), de que a principal fonte de ruído provém das pessoas que trabalham (médicos e enfermeiros).

O número de equipamentos existentes em um complexo hospitalar é significativo e necessário. Há, no entanto, os equipamentos que ficam externamente à edificação, possibilitando uma maior diversidade de soluções em seu isolamento.

A Resolução de Diretoria Colegiada (RDC) de n.º 50 de 2002, do Ministério da Saúde, preconiza que uma UTI Neonatal deve ter no mínimo cinco incubadoras, sendo que cada incubadora deve ter no mínimo oito tomadas elétricas, dois pontos

de oxigênio, um de vácuo clínico, dois de ar comprimido medicinal e um enfermeiro. Isso significa que cada tomada é um equipamento a ser instalado. Nas entrevistas se verificou que esse é um número mínimo e, na maioria dos casos, são necessários mais equipamentos e até tubos de gases suplementares (como foi constatado durante as medições). Isso indica que ao projetar uma CTIN o conforto acústico merece uma atenção maior.

No período em que foram efetuadas as medições, observou-se que a equipe de trabalho tem uma postura comportamental cuidadosa. A conversa entre eles, não se traduziu numa elevação significativa (menos que 3dB(A)) dos valores medidos. O manuseio dos bebês, na sua maioria, é feito através de orifícios laterais que são fechados com material flexível (no lugar das portinholas) e não emitem ruídos. Isso evita a abertura e fechamento das portinholas das incubadoras que, no passado, foi objeto de pesquisa e crítica aos procedimentos profissionais.

Na **Unidade Pediátrica**, observou-se que:

— Com exceção do horário de descanso diurno e noturno, as portas dos quartos da unidade pediátrica permaneciam, em sua maioria, abertas. Com isso, os ruídos gerados internamente, tais como: conversa, televisão, rádio, choro, incrementavam os níveis de pressão sonora das circulações;

— O número de visitantes na unidade é expressivo. Acredita-se que por ser uma unidade de crianças, os visitantes vêm em grupos (pais, avós, irmãos, etc.);

— A porta de acesso da Unidade Pediátrica à circulação central mantinha-se na maior parte do tempo aberta, permitindo o livre acesso dos sons;

— Um evento registrado, que elevou os níveis de pressão sonora, foi: o procedimento de fisioterapia (bater nas costas de um paciente). Houve significativa oscilação, dos níveis sonoros, com o LAeq atingindo 61,6 dB(A), o NPS máx. 84,6 dB(A) e o NPS mín. 53,8 dB(A). Ao buscar a fonte, do estranho ruído, o pesquisador observou que o evento estava ocorrendo em um quarto, que se encontrava com a porta aberta;

— Durante as medições dos quartos vazios, era possível se perceber a vibração das aberturas (portas e janelas), devido a uma simples corrente de ar, ou aos equipamentos em funcionamento (exemplo: bombas de recalque);

— Os entrevistados, em alguns casos, não conseguiam identificar os ruídos que os incomodavam, mas sabiam que vinham do exterior. Na busca, através

das observações, se identificaram vários equipamentos geradores de ruídos (como bombas, condicionadores de ar);

– Na sua maioria os equipamentos externos não possuem um acondicionamento (isolamento) adequado;

– Junto as faces externas da unidade foram identificadas as seguintes fontes geradoras de ruído: condicionadores de ar (trinta e oito unidades, vários modelos e capacidade), dutos de exaustão, dutos de vapor e uma estrutura metálica coberta ao longo do vão entre os dois blocos;

– Os motores dos refrigeradores da cozinha que ficam no bloco ao lado e um pavimento abaixo podem ser escutados da UP;

– A construção e os condicionadores de ar foram os emissários de ruídos identificados pelos entrevistados e percebidos como desconfortáveis. Todos, no entanto, fizeram questão de registrar a necessidade dos mesmos;

– O ruído emitido pelo caminhão de abastecimento do oxigênio não foi reconhecido pelos entrevistados, embora tenha sido o evento que elevou de forma significativa os NPS. Uma das explicações para o fato, pode ser as rotinas internas de medicação, higiene e alimentação, que estão ocorrendo simultaneamente. A outra explicação está relacionada com o tipo de som, pois é um ruído, diferente dos existentes no dia a dia, portanto sem referências, o que torna difícil o seu reconhecimento;

– O evento completo de abastecimento do oxigênio dura cerca de 60 minutos, incluindo as manobras de estacionamento (pois é um veículo grande) e o abastecimento propriamente dito;

– A conversa, numa avaliação subjetiva, é um elemento que dependendo das circunstâncias, passa de incômoda à interessante, chegando até à ser necessária. É incômoda, quando a situação do paciente é crítica e existe muita tensão no ar; torna-se interessante, quando uma boa notícia é recebida e se quer externar a alegria e transforma-se em necessária quando se permanece durante um longo período sozinho, ou longe da família;

– Havia um maior trânsito de pessoas, pois os enfermos (crianças impacientes) saíam para dar uma voltinha com o pai e a mãe (no colo, cadeira de rodas ou caminhando);

– A equipe de enfermagem é muito solicitada, o alarme (de chamada) toca com frequência, ao que há atendimento com rapidez;

– As fontes dos ruídos que mais incomodam cessam no horário noturno (obra, bombas de recalque, vapor etc.), com exceção de alguns condicionadores de ar que permanecem ligados;

– Mesmo a existência de ruídos que os incomodam, os entrevistados, em sua maioria, ao concluírem as suas informações, afirmam que o hospital é calmo e silencioso.

Na **Maternidade**, observou-se que:

– Os quartos permanecem, em sua maioria, com as portas fechadas e, na circulação, o maior movimento acontece nos horários das rotinas e visitas;

– As entrevistas nessa unidade, ao contrário do que se pensou, foram poucas, pois existe sempre um fator de impedimento (dores do pré-parto, visitas, bebês chorando, amamentação etc.);

– Os eventos do trânsito (buzinas, freadas, aceleração) no horário da noite quando os eventos internos praticamente cessam, são bem audíveis e se destacam;

– Um fator que maximiza os ruídos do tráfego é o aclave na pista de rolamento bem na frente do hospital, o que obriga os carros a reduzirem, trocar a marcha e acelerar. Esses eventos emitem ruídos fortes;

– Enquanto se fazia a medição noturna na circulação da maternidade, a porta que fica voltada para a avenida, abriu-se com a força do movimento do ar gerado pelo movimento dos carros;

– Na fachada sudoeste encontram-se casas de máquinas e motores (diferentes dos citados na UP – Apêndice A) que emitem ruídos considerados desconfortáveis pelos pacientes;

– O tráfego na avenida é intenso, sendo que, em alguns horários, atinge um pico considerável, mas ele só é percebido como incômodo nos quartos da frente e no horário noturno, quando as outras fontes cessam e ele se destaca;

– Os condicionadores de ar são reconhecidos como fontes que emitem, ruídos gerando desconforto. Quando exposto por algum tempo, o ouvido acostuma, mas ao cessar o ruído, é que se percebe o quanto ele estava incomodando.

– É perceptível, em tempo integral, a vibração das aberturas, portas e janelas, seja pelo tráfego, corrente de ar ou equipamentos em funcionamento.

Na CTI Neonatal, observou-se que:

— Por ser uma unidade de acesso restrito e com condicionamento de ar, não se percebe ruídos externos;

— A diversidade e o elevado número de equipamentos existentes na sala são responsáveis pelos patamares elevados dos níveis de pressão sonora;

— Além dos equipamentos de suporte à vida, que são indispensáveis, existem refrigeradores, aparelho de som; luminárias (p/ banho de luz), balança, torneira elétrica, condicionadores de ar etc.;

— O número de equipamentos em funcionamento, simultaneamente, nas situações mais comuns, é expressivo e, às vezes, é necessário acoplar outros. Por exemplo: no dia que se fazia medição um dos bebês estava utilizando um outro cilindro de gás medicinal, fonte de ruído perceptível;

— Quando o ambiente se encontrava sem movimentação de pessoas, era possível perceber um “chiado constante” emitido pelos diversos equipamentos, entre eles: incubadoras, berços aquecidos, ar condicionado, oxigênio e monitores;

— O condicionadores de ar, os alarmes e o berço aquecido são as fontes de ruído que mais causam desconforto, segundo as entrevistas. Os alarmes são necessários, pois avisam qualquer alteração que ocorra com o bebê;

— As equipes de enfermagem têm uma consciência dos cuidados no manuseio das incubadoras, que se percebeu nos procedimentos e nas entrevistas, o que demonstra uma realidade diferente encontrada por Rodarte et al. (2005), que registrou falta de cuidado no manuseio das incubadoras;

— Foi dito em entrevista que os bebês internados por longos períodos, quando recebem alta, precisam de algum som (rádio) para poderem conciliar o sono (relato dos pais para as equipes de enfermagem);

— Um número significativo de entrevistados, afirma que alguns bebês se estressam e assustam com os ruídos;

A mensagem marcante, na Unidade Pediátrica, Maternidade e CTI Neonatal é que os ruídos existem, incomodam, mas o importante, a prioridade, é salvar vidas.

5 CONCLUSÕES E SUGESTÕES

Após a sistematização de todos os dados, foi efetuada uma avaliação individual quantitativa e qualitativa, por unidade hospitalar, cruzando-se as informações. Executou-se, em seguida, uma correlação com a literatura citada na revisão bibliográfica e com as normas técnicas.

A presença do pesquisador, durante o período das medições, foi um fator importante, nas análises objetivas e subjetivas, permitindo a identificação de eventos ocorridos no exato momento em que o equipamento registrava um determinado valor.

A Tabela 26 e a Figura 37 resumem os valores obtidos nas três unidades pesquisadas, destacando-se que, na Unidade Pediátrica, valores superiores aos apresentados na tabela foram medidos em situação específica, ou seja, no abastecimento do reservatório de oxigênio, quando foram obtidos: LAeq 75,3 dB(A) e NPS máx 94,6 dB(A).

Tabela 26 - Resumo dos resultados

Unidades	LAeq mín.	LAeq máx.	NPS mín.	NPS máx.
Unidade pediátrica	44,3	69,4	40,7	88,4
Maternidade	51,3	64,5	35,3	84,4
CTI Neonatal	59,1	64,3	51,9	84

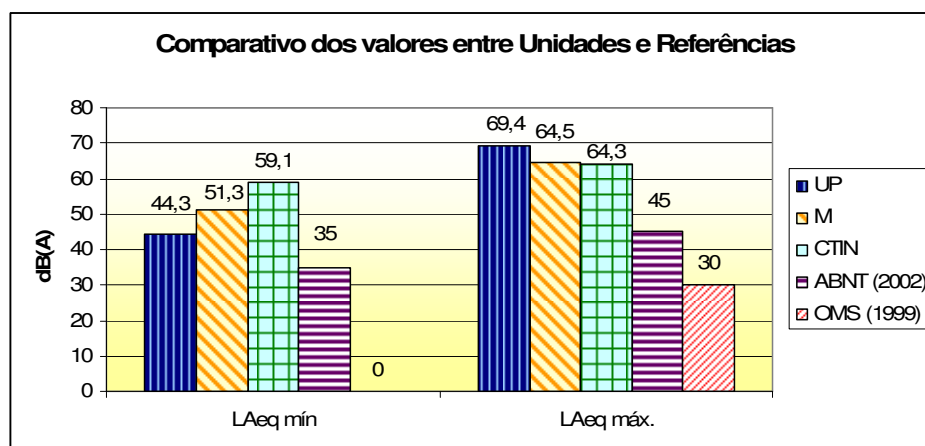


Figura 37 – Comparativo entre o resumo das medições e referências

As medições, levantamentos e entrevistas efetuadas nas três unidades do Hospital de Caridade Astrogildo de Azevedo confirmam que o ruído se faz presente acima dos níveis desejáveis, citados na revisão bibliográfica. Além dos valores medidos, há o desconforto gerado, comprovado na análise qualitativa.

Os valores encontrados nas três unidades são semelhantes, mas é importante ressaltar que existem diferenças nas fontes emissoras dos ruídos. Na Maternidade, por exemplo, tem-se o ruído gerado pelo tráfego, na Unidade Pediátrica têm-se ruídos e vibrações geradas pelas bombas de recalque e, na CTI Neonatal têm-se os ruídos gerados pelos equipamentos de suporte à vida.

Nas unidades pesquisadas foram localizados equipamentos que necessitam um isolamento sonoro da fonte e um amortecimento da vibração, como no caso das motos bombas da UP e os compressores na Maternidade. Para os equipamentos de condicionamento ar, devido a diversidade de aparelhos, modelos, potências e fabricantes, a busca de soluções deve ser caso a caso.

Na CTI Neonatal, constatou-se que além dos equipamentos de suporte à vida têm-se os refrigeradores, os condicionadores de ar e outros equipamentos utilizados pelo serviço de enfermagem, que contribuem para os níveis de ruído.

Considera-se necessário que normas de emissão de ruídos sejam elaboradas e cumpridas, para os equipamentos de suporte a vida, que precisam estar ao lado do paciente, principalmente no caso da CTIN. Uma manutenção adequada também contribui para que os níveis de ruídos não sejam amplificados.

A constatação de que os equipamentos de suporte à vida são responsáveis por manter os patamares de níveis de pressão sonora elevados, mesmo sem eventos comportamentais, sinaliza a urgência de um estudo sobre as fontes e características dos ruídos emitidos, a fim de nortear a elaboração de norma específica para esse tipo de ambiente e para os equipamentos que a compõe.

Os condicionadores de ar, citados nas entrevistas nas três unidades, como uma das fontes que mais gera desconforto, mesmo tendo normas reguladoras, merecem uma reavaliação. Sendo um ruído de baixa frequência e contínuo, ao cessar é percebido como desconfortável. Existem, no mercado, equipamentos mais silenciosos, capazes de minimizar esse problema.

Quando da construção do hospital, a estrutura viária era simples e o trânsito era, esporádico, de carros e carroças. A cidade cresceu, por sua vez, a estrutura viária foi aumentando sua complexidade e, hoje, a Avenida Presidente Vargas, é

uma das vias de maior tráfego da cidade de Santa Maria. Faltou à administração pública atos, referentes a área em que está inserido o complexo hospitalar, que o protegessem e não comprometessem o seu bom funcionamento, principalmente no que se refere ao trânsito.

Hoje, é necessário, e mais viável, que o tráfego seja redirecionado para que o trânsito de veículos, em frente ao hospital, seja reduzido e haja um controle na velocidade e nas buzinas (constatou-se um elevado número de buzinas, inclusive a noite, em frente ao hospital).

A Unidade Pediátrica tem a sua realidade de ruídos agravada pela proximidade ao outro bloco construído posteriormente. Esse espaço entre os blocos, além do número expressivo de equipamentos e estruturas metálicas, tem características físicas que ajudam a amplificar e reverberar os ruídos produzidos por maquinaria que está ali sem um condicionamento adequado.

Um projeto, que tenha na sua configuração inicial um planejamento acústico, pode evitar situações como a encontrada, onde houve a criação de um corredor reverberante, devido a relação de proximidade, altura e comprimento. Projetos de ampliações não devem propiciar a criação de áreas que venham a se tornar caixas acústicas.

Para a realidade encontrada, a solução passa, pela revisão dos equipamentos (com relação a emissão de ruído), isolamento de alguns e, se possível, o afastamento de outros. No caso das bombas de recalque, utilizar sistemas anti-vibração e criar uma casa de máquinas com isolamento acústico. O trabalho deve ser executado por profissionais capacitados, que façam o monitoramento das soluções implantadas, verificando a eficiência das mesmas.

Referente ao abastecimento de oxigênio, deve ser informado à empresa fornecedora para que tome providências a fim de minimizar o ruído, pois embora seja um evento com uma frequência semanal, há o desconforto acústico.

As batidas das portas e das janelas, bem como suas vibrações, podem ser atenuadas com a utilização de uma borracha de vedação que também auxiliaria na redução da passagem de som.

Os ruídos gerados pelos carrinhos, macas e cadeiras de rodas podem ser minimizados com manutenção adequada, pois nem todos são ruidosos. Um pouco mais de cuidado por parte dos manobristas também auxiliaria na questão.

A pesquisa mostrou que a falta de um planejamento, no que se refere ao conforto acústico, gera problemas como o nível de pressão sonora elevado, que causa desconforto, e dificulta nas soluções dos problemas instalados (mais onerosos, menos eficazes).

Um EAS, na sua função fim, deve disponibilizar ambientes com padrões de qualidade acústica, pois pesquisas comprovam que os ruídos existem, comprometendo a saúde e a recuperação do paciente. Funcionários, enfermeiros, médicos etc., também podem ter comprometido o seu desempenho.

Um projeto para uma unidade hospitalar é mais que uma planta mobiliada; é mais que um estrutural; é mais que um condicionamento de ar; é *responsabilidade social*. Profissionais conscientes (Engenheiros e Arquitetos que elaboram projetos), Administração Pública comprometida (que gerencia o crescimento das cidades) e um processo educativo é que podem garantir que edificações hospitalares venham a ter padrões de “SILÊNCIO” desejáveis.

5.1 Sugestões para trabalhos futuros

- Análise do ruído externo em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde;
- Estudo das vibrações e análise espectral das fontes de ruído;
- Avaliação da dose de ruído à que estão submetidos funcionários e pacientes, em especial nas unidades de terapia intensiva;
- Pesquisar outros ambientes hospitalares, tais como lavanderias, cozinhas, entre outros.
- Pesquisa e desenvolvimento de materiais, com características que atendam as necessidades acústicas e as específicas dos EAS;
- Elaboração de subsídios para a execução de projetos de EAS.

6 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10.152: Níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987.4p.

BARCELÓ, C.; MOLINA, E.; GONZÁLES, T. L.; IGLESIAS, O.; PLA, E. El ruído de los hospitales y su impacto em los pacientes ingresados. Revista cubana de higiene e. epidemiologia, v.24, p.305-316, jul./set.1986.

BASSO, G.J. Contaminacion acústica y cultura del ruído. In: III ENCONTRO NACIONAL. I ENCONTRO LATINO-AMERICANO, Gramado. **Anais...** Gramado: ENCAC,1995.p.673-678.

BERISTÁIN, S. El ruído es um serio contaminante. In: I Congresso Iberoamericano de Acústica: In: I SIMPÓSIO DE METROLOGIA E NORMALIZAÇÃO EM ACÚSTICA E VIBRAÇÕES DO MERCOSUL; 18º ENCONTRO DA SOBRAC, 1998, Florianópolis. **Anais...**Florianópolis: SOBRAC, 1998. p.135-142

BITENCOURT, F.; KRAUSE, C. B.; BURSZTYN, I. A arquitetura no ambiente de nascer: reflexões sobre o conforto e a construção. In: ENCAC – COTEDI, 2003, Curitiba. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, p112-119.

BRASIL. **RESOLUÇÃO. RDC n.º 50:** que Dispões sobre o regulamento Técnico para planejamento, programação, elaboração e avaliação de projetos físicos de estabelecimentos assistenciais de saúde. Brasília, 2002.

CARVALHO, A. P. O; PEREIRA, L. F. Ruídos em Incubadoras e Unidades de Cuidados Intensivos em Neonatologia. In: I Congresso Iberoamericano de Acústica: I Simpósio de metrologia e normalização em acústica e vibrações do mercosul; 18º encontro da sobrac,1998, Florianópolis. **Anais...**Florianópolis: SOBRAC, 1998 p.247-250.

COSTA FILHO, M.A.; DUARTE, M.A.V. Análise de ruído em dutos para aplicações hospitalares via medição de intensidade sonora. In: I CONGRESSO IBEROAMERICANO DE ACÚSTICA: I SIMPÓSIO DE METROLOGIA E NORMALIZAÇÃO EM ACÚSTICA E VIBRAÇÕES DO MERCOSUL; 18º ENCONTRO DA SOBRAC, 1998, Florianópolis. **Anais...**Florianópolis: SOBRAC, 1998. p.503-506.

FERREIRA, L. M. B. **Ruídos o Centro Cirúrgico:** Ecos do ambiente na saúde do trabalhador de enfermagem. Rio de Janeiro, 2003. 142 f. Dissertação (Mestrado em Enfermagem) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2003.

FREITAS, F. S. C., Rosana S. C. Análise do conforto Sonoro em Hospitais do Distrito Federal. In: V Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído e II Encontro Latino-Americano de conforto no Ambiente Construído, Fortaleza. 1998.

GARRIDO, A. G.; MORITZ, R.D. A poluição sonora dentro da Terapia Intensiva. Revista Brasileira de Terapia Intensiva, v11, n.1, p.7-9, jan/mar 1999.

GERGES, S.N Y. **Ruído: Fundamentos e Controle**. 2. ed. Florianópolis: S.N.Y.Gerges, 2000.

GONZÁLES, A. E. Contaminacion fisica em ambiente urbano: el ruído. Departamento de Ingeniería Ambiental – IMFIA. Facultad de Ingeniería de la Universidad de la república, Montevideo/Uruguay.[19--].

HAGERMAN, I.; RASMANIS, G.; BLOMKVIST, V.; ULRICH, R.;ERIKSEN, C. A.;THEORELL, t. Influence of intensive coronary care acoustics on the quality of care and physiological state of patients. International Journal of Cardiology v.98, p 267-270, 2005.

HOSPITAL DE CARIDADE DR. ASTROGILDO CÉZAR DE AZEVEDO – Hospital de Caridade Dr. Astrogildo Cezar de Azevedo. Santa Maria, 2006. Disponível em: <<http://www.hcca.com.br>>. Acesso em: 06 out. 2006.

LAFON,Jean-Claude. **A deficiência auditiva na criança** – Deficiências e readaptações. Editora Manole Ltda.,1989.

LEME, O.L.S. Estudo audiométrico comparativo entre trabalhadores de área hospitalar expostos e não expostos a ruído. **Revista Brasileira de Otorrinolaringologia**, São Paulo, v.67, n.6, p 837-843, 2001. ISSN 0034-7299.

MACIEL, M. A. Sinfonia da arquitetura: a busca da poética acústica na concepção dos espaços. In: I SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE ENSINO E PESQUISA EM PROJETO DE ARQUITETURA. PROJETAR 2003. Natal, out /2003

MASELLI, E. V.S.; SOUZA, A.C.B. Nível de ruído e poluição sonora no centro cirúrgico do hospital Universitário Antonio Pedro. In: Arquivos Brasileiros de Medicina, v.60,n.5,p. 409-410, set/out 1986.

MENDEZ, A.M., et. al. Acustica Arquitectonica. Universidade Del Museo Social Argentino.,Argentina,1994

NETO, S. L. Série Saúde & Tecnologia - Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - Instalações Prediais Ordinárias e Especiais. Brasília, 1995. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/conforto.pdf> > Acesso em: 9 mai. 2006

OLIVEIRA, T. A.; R., Otto T. Série Saúde & Tecnologia - Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - Sistemas de Controle das Condições Ambientais de Conforto. Brasília, 1995. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br/servicosaude/manuais/conforto.pdf>> Acesso em: 9 mai. 2006

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE - OMS. Editado por Birgitta B., Thomas, L., Dietrich H.S. Londres, Reino Unido. (1999) **Guías para el ruido urbano**

PAULUS, G. B. Levantamento de riscos para a saúde do trabalhador de enfermagem na central de material e medidas de intervenção. 2003 32f. Monografia (Especialização em Saúde do trabalho) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2003.

PEREIRA, R. P., TOLEDO, R.N., AMARAL, J.L.G. e GUILHERME, A. Qualificação e quantificação da exposição sonora ambiental em uma unidade de terapia intensiva geral. Revista. Brasileira de Otorrinolaringologia, v.69, n.6, nov/dez 2003, p.766-771. ISSN 0034-7299.

PIETROBON, C.E., SOARES D.A.F., SOARES P.F. As opções pela qualidade total e ambiental nas edificações: o caso de tratamento e de isolamento acústico em ambiente hospitalar. O Mundo da Saúde, ano 20, v. 20, n.02, p77-83, mar.1996.

RATTON, M.. Processadores de efeito - texto publicado no Informus n.º 5 de nov/1994. Disponível em: <http://www.music-center.com.br/fx_proc.htm> acessado em 26/01/2006

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

ROSA, A. A. C.; BERTOLI, S. R. Avaliação do conforto acústico de consultórios odontológicos. In: ENCAC – COTEDI, 2003, Curitiba. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, p 487-494.

ROSA, L.Z. Absorção acústica na qualidade do ambiente construído. In: ANTAC – SOBRAC-ABERGO, [1992] p.307-310.

RUSSO, I.C.P. Acústica e Psicoacústica Aplicadas a Fonoaudiologia. Editora Lovise Ltda. 1993.

SÁNCHEZ, R. S. M.; SÁNCHEZ, R. H, R.; GONZÁLES, B. M. Nível de ruído em uma instituição hospitalaria de asistencia y docência Gaceta Médica de México v. 132, n.2, p 127-132,1996.

SOUZA, F. P. Efeito do ruído no Homem dormindo e acordado. Revista de acústica e vibrações, n.25, p.2-17, jul. 2000.

SOUZA, L. C. L.; ALMEIDA, M. G.; BRAGANÇA. **Bê-A-Bá da Acústica Arquitetônica: Ouvindo a arquitetura**. 2. ed.-Bauru, São Paulo, 2003. 150 p.

WEILDLE, E. P. S. **Série Saúde & Tecnologia** - Textos de Apoio à Programação Física dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde - Sistemas Construtivos na Programação Arquitetônica de Edifícios de Saúde. Brasília - 1995.

APÊNDICES

Apêndice A – Plantas Baixas

Apêndice A.1 – Planta Baixa Pediatria

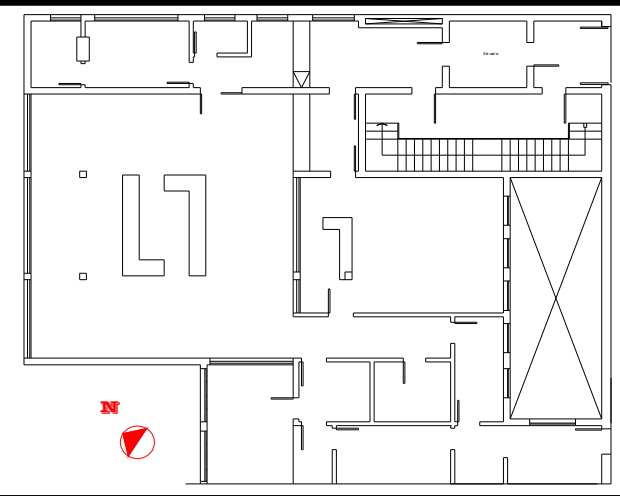
Apêndice A.2 – Planta Baixa CTI Neonatal

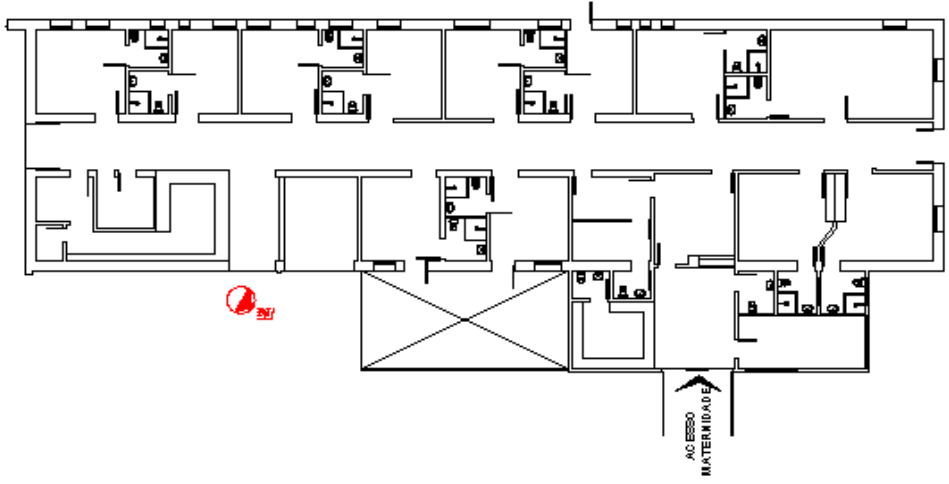
Apêndice A.3 – Planta Baixa Maternidade

Apêndice B – Planilha de Anotações das Medições e Eventos

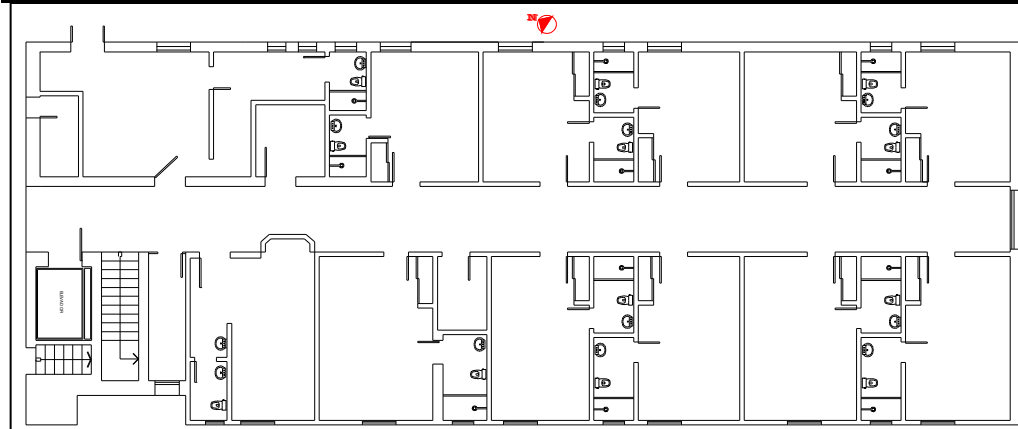
Apêndice C – Planilhas de Levantamento
Apêndice C.1 – Planilha de Levantamento
Apêndice C.2 – Ficha Unidade Funcional

PLANILHA DE LEVANTAMENTO			
HOSPITAL DE CARIDADE ASTROGILDO DE AZEVEDO - Santa Maria-RS			
Características do Ambiente			
Unidade:	Localização	Função	Sala n.º
Data:			
Resp.levantamento dados:			
CROQUI			
ESTRUTURA FISICA			
DIMENSÕES	m ²	volume	forma R-regular I-irregular
Largura			
Profundidade		Níveis	obs
Pé direito			
OBS:			
ABERTURAS	DIMENSÕES	MODELO ex:	Condições de vedação
Jl - janela interna			
JE- janela externa	largurax altura/peitoril	bascula;postigo,maximar	/outras características
OBS:			
Revestimentos	Piso	Parede	Teto
Ex: Piso :ceramico;vinilico;madeira; Parede :reboco;ceramica; teto : gesso;reboco .Em caso de outro material especificar			
EQUIPAMENTO	Tipo / Modelo	tempo funcionamento	Obs:
OBS:			

FICHA UNIDADE FUNCIONAL			
			
DADOS REFERENTE A ESTRUTURA FUNCIONAL			
Unidade funcional	CTI Neonatal		
Turnos	Horário	N.º func../ turno	obs:
manhã			
tarde			
noite			
Rotinas	Horário	obs:	
medicação	07:45		
café	08:00	após higiene paciente	
horário visita	9:00 às 11:00		
lanche	10:00		
medic./ almoço	12:00		
horário visita	15:00 às 18:00		
lanche	15:30		
jantar	18:00		
limpeza da unid.			
outras			
DADOS REFERENTES À EQUIPE DE TRABALHO E PACIENTES			
	Fixo / turno	Eventual / turno	obs:
N.º de funcionários			
Atividades desenvolvidas			
N.º de pacientes			
média/diária/pacien.			
Outras informações			
DADOS REFERENTES AO ENTORNO DA UNIDADE			
Orientação	fonte de ruído	fonte de ruído	fonte de ruído
Norte			
Sul			
Leste			
Oeste			
Outras informações			

FICHA UNIDADE FUNCIONAL			
			
DADOS REFERENTE A ESTRUTURA FUNCIONAL			
Unidade funcional	Maternidade (Internação)		
Turnos	Horário	N.º func./ turno	obs:
manhã			
tarde			
noite			
Rotinas	Horário	obs:	
medicação	07:45		
café	08:00	após higiene paciente	
horário visita	9:00 às 11:00		
lanche	10:00		
medic./ almoço	12:00		
horário visita	15:00 às 18:00		
lanche	15:30		
jantar	18:00		
limpeza da unid.			
outras			
DADOS REFERENTES À EQUIPE DE TRABALHO E PACIENTES			
	Fixo / turno	Eventual / turno	obs:
N.º de funcionários			
Atividades desenvolvidas			
N.º de pacientes			
média/diária/pacien.			
Outras informações			
DADOS REFERENTES AO ENTORNO DA UNIDADE			
Orientação	fonte de ruído	fonte de ruído	fonte de ruído
Norte			
Sul			
Leste			
Oeste			
Outras informações			

FICHA UNIDADE FUNCIONAL



DADOS REFERENTE A ESTRUTURA FUNCIONAL

Unidade funcional	Internação pediátrica		
Turnos	Horário	N.º func../ turno	obs:
manhã			
tarde			
noite			
Rotinas	Horário	obs:	
medicação	07:45		
café	08:00	após higiene paciente	
horário visita	9:00 às 11:00		
lanche	10:00		
medic./ almoço	12:00		
horário visita	15:00 às 18:00		
lanche	15:30		
jantar	18:00		
limpeza da unid.			
outras			

DADOS REFERENTES A EQUIPE DE TRABALHO E PACIENTES

	Fixo / turno	Eventual / turno	obs:
N.º de funcionários			
Atividades desenvolvidas			
N.º de pacientes			
média/diária/pacien.			

Outras informações

DADOS REFERENTES AO ENTORNO DA UNIDADE

Orientação	fonte de ruído	fonte de ruído	fonte de ruído
Norte			
Sul			
Leste			
Oeste			

Outras informações

Apêndice D – Entrevista

ENTREVISTA								
PERFIL DO ENTREVISTADO								
<input type="checkbox"/> PACIENTE <input type="checkbox"/> FUNCIONÁRIO <input type="checkbox"/> OUTROS <input type="checkbox"/> ACOMPANHANTE <input type="checkbox"/> MÉDICO <input type="checkbox"/> VISITANTE <input type="checkbox"/> ENFERMEIRO								
DADOS PESSOAIS								
FAIXA ETÁRIA								
<input type="checkbox"/> 16-20 <input type="checkbox"/> 41-50 <input type="checkbox"/> 21-30 <input type="checkbox"/> 51-60 <input type="checkbox"/> 31-40 <input type="checkbox"/> > 61								
TODOS	DADOS PROFISSIONAIS:							
	ATIVIDADE ATUAL:							
	FUNÇÃO:							
	TEMPO DE SERVIÇO NA FUNÇÃO:							
HORÁRIO DE TRABALHO:								
PACIENTES	CONDIÇÕES FÍSICAS:							
	TEMPO DE INTERNAÇÃO:							
	FREQUÊNCIA DE INTERNAÇÃO: PERIODICIDADE:							
	TIPO DE DIAGNÓSTICO (GENÉRICO)							
	<input type="checkbox"/> CABEÇA <input type="checkbox"/> MEMBROS SUPERIORES <input type="checkbox"/> CORPO <input type="checkbox"/> MEMBROS INFERIORES <input type="checkbox"/> CIRURGIA							
TODOS	POSSUEM DEFICIÊNCIA AUDITIVA <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO <input type="checkbox"/> NÃO SABE							
	<input type="checkbox"/> GENÉTICO <input type="checkbox"/> ADQUIRIDO							
EXISTE SOM (RUIDO) QUE LHE SEJA PERCEBIDO DENTRO DO AMBIENTE HOSPITALAR								
<input type="checkbox"/> SIM 1 ACEITÁVEL <input type="checkbox"/> NÃO 2 MODERADO <input type="checkbox"/> NÃO PERCEBI 3 DESCONFORTÁVEL								
TIPO DE SOM	CONSTÂNCIA		TURNO			NÍVEL DE DESCONFORTO		
	CONSTANTE	ESPORÁDICO	MANHÃ	TARDE	NOITE	1	2	3
OUTRAS COLOCAÇÕES:								
ALGUM RUIDO AFETA SEU SONO? <input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO								
QUAL?								
SOMENTE PARA MÉDICOS ,ENFERMEIROS E FUNCIONÁRIOS								
QUAL O RUIDO QUE O INCOMODA ?								
QUAL O RUIDO QUE INCOMODA O PACIENTE?								

Apêndice E – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E INFORMADO

NÍVEIS DE RUÍDO EM ESTABELECIMENTOS ASSISTENCIAIS DE SAÚDE - ESTUDO DE CASO

A proposta da pesquisa é levantar dados, que sirvam como elementos de referência na elaboração dos projetos dos Estabelecimentos Assistenciais de Saúde (hospitais), visando o conforto acústico.

OBJETIVOS:

- Verificar e avaliar os níveis de conforto acústico do ponto de vista do paciente, acompanhante e funcionários;
- Comparar os dados levantados através das medições do Nível de pressão sonora com os dados levantados na entrevista;
- Fornecer subsídios aos profissionais que elaboram os projetos de arquitetura;
- Demonstrar a importância e necessidade do conforto acústico nos ambientes hospitalares.

Estas informações estão sendo fornecidas para seu esclarecimento, sua participação será voluntária, sem remuneração e sem despesas pessoais, em qualquer fase da pesquisa. Não haverá compensação financeira aos pesquisadores, relacionada a sua participação.

A sua participação restringe-se a responder um questionário com questões objetivas e questões subjetivas. Não há identificação do participante, garantindo o anonimato na expressão de suas respostas.

Os resultados obtidos nas entrevistas, cruzados com as medições, vão fornecer um diagnóstico da situação existente e as possibilidades de melhoria.

A sua participação é fundamental, pois irá ajudar a identificar onde há som (ruído), e de que forma é percebido e o quanto ele gera de desconforto.

Em qualquer etapa da pesquisa, você poderá ter acesso aos profissionais responsáveis pela mesma. Para esclarecimentos de eventuais dúvidas, procure os pesquisadores:

- Dr.^a Dinara Xavier Paixão - Setor de Termo-Acústica / Laboratório de Materiais e Construção Civil/ Centro de Tecnologia – Telefone: (55) 3220-8313 – e-mail : di_paixão@yahoo.com.br.
- Mestranda Maria de Fátima Rocha Frees – Telefone: (55) 3312-2346 - e-mail: maria.frees@net.crea-rs.org.br .

Os resultados da pesquisa serão divulgados em eventos públicos e técnico-científicos. Os dados coletados serão utilizados apenas para análise e comparação em trabalhos de natureza técnico-científica.

Eu, _____, concordo voluntariamente em participar deste estudo.

Data: ___/___/___ Assinatura: _____

Declaro que obtive de forma apropriada e voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante.

Assinatura: _____

Responsável pela entrevista

Apêndice F – Planilhas de Medições

Apêndice F.1 – Planilha Unidade Pediátrica – Q 508 – 13/03

Apêndice F.2 – Planilha Unidade Pediátrica – Q 508 – 19/03

Apêndice F.3 – Planilha Unidade Pediátrica – Circulação P01 – 19/03

Apêndice F.4 – Planilha Unidade Pediátrica – Circulação P02 – 26/03

Apêndice F.5 – Planilha Unidade Pediátrica – Circulação P03 – 26/03

Apêndice F.6 – Planilha Maternidade – Circulação P01 – 12/05

Apêndice F.7 – Planilha Maternidade – Circulação P01/Q 252 – 07/06

Apêndice F.8 – Planilha Maternidade – Circulação P01/Q 263 – 07/07

Planilha Unidade Pediátrica – Q 508 – 13/03

Local: Quarto 508 (pediatria) segunda-feira

Ponto 01-direção I RMS - Slow - random dB(A) período de 15 min.

Ponto 01-direção II

Horário	Direção	Condições	Eventos	L _{eq} (A)	NPS máx	NPS mín.	T (°C)	umidade do ar
09:10	I	PF - JA	zerou o aparelho	—	—	—	—	—
09:30	I	PF - JA	dormitório vazio	58,2	70,4		27	68
10:00	I	PA - JA		58,9	73,1	55,6	27,3	66
10:30	I	PA - JA		59,7	72,5	57,1	27,6	65
11:00	I	PA - JA		59,1	66,9	56	27,8	64
12:00	I	PA - JA		58,4	78,8	56,1	28,3	62
12:30	I	PA - JA	recolhimento almoço, barulho louça	57,9	74,9	55,7	28,6	61
13:00	I	PA - JA	batidas na obra, som de motor, serra	60,9	78	58,9	28,9	59
13:30	II	PA - JA	visita enfermagem nos quartos	60	69	57	29,3	60
14:00	II	PA - JA		60,03	68,6	58,1	29,5	58
14:30	II	PA - JA	batida de martelo	59,9	65,9	58,2	29,5	56
15:00	II	PA - JA		62,9	71,6	58,9	29,6	55
15:30	II	PA - JA		60	71,7	58,1	29,7	55
16:15	II	PA - JA		60,9	66,1	58,6	30,2	53
16:45	I	PA - JA	batidas martelo (16:50) enfermeira	61,1	67,5	59,2	30	54
17:15	I	PA - JA	enfermeira	60,7	71,6	58,9	30,2	54

Legenda: PA - porta aberta / PF - porta fechada / JA - janela aberta / JF - janela fechada

Planilha Unidade Pediátrica – Q 508 – 19/03

Local: Quarto 508 (pediatria) domingo

Ponto 01-direção I RMS - Slow - random dB(A) período de 15 min.

Ponto 01-direção II

Horário	Direção	Condições	Eventos	L _{eq} (A)	NPS máx	NPS mín.	T (°C)	umidade do ar
08:15	II	JF	conversa visita enfermagem	52,3	65,5		27,6	73
08:45	II	JF	manejo berços corredor	52,9	66,8	46,9	27,5	74
09:15	II	JF		52,7	73,4	47,6	27,9	73
09:45	II	JF	batida/choro criança, tosse, carrinho, faxina(9:55)	56,4	82,6	47,3	27,0	74
10:15	II	JF	conversa criança, limpeza, batida porta	54,2	69,8	46,8	27,8	75
10:45	II	JF	visitas, limpeza corredor	52,2	72,2	47,3	28	74
11:15	II	JF		52,2	72,9	46,7	28	75
11:45	II	JF	carrinho roupa	54	70,6	46,9	28	75
12:15	II	JF PF		48,7	68,9	41,9	28,6	73
12:45	II	JF PF		46,6	66,7	40,7	28,5	74
13:15	II	JF PF	vibração porta, panelas cozinha	44,6	57,2	41	28,6	74
13:45	II	JF PF	chuva	49,1	59,3	42,7	28,9	75
14:15	II	JF PF	limpeza Q 510	44,6	60,3	42	28,8	76
14:45	II	JF PF	rádio ligado Q 510	44,7	65,2	41,5	28,8	76
15:15	II	JF PA	celular conversa, conversa de criança, batidas	53,8	66,5	47,3	28,8	77
15:45	II	JF PA	conversa, servindo lanche	54,4	64,4	45,2	28,7	77
16:15	II	JF PA	grito criança, conversa, muita conversa	57,1	66	53,6	28,2	78
16:45	I	JA PA		55,5	61,2	53,9	28,1	80
17:15	I	JF PA	salto sapato, limpeza, batida de porta, celular	52,9	73,9	47,2	28,3	79
17:45	I	JA PA	carrinho janta, batida da porta,	56,5	67,8	54,2	27,9	81
18:15	I	JF PA		49,4	63,8	44,5	28,1	79
18:45	I	JA VF PA		53,9	63,1	51,7	28,1	79
19:15	I	JF VF PA	descarga BW, conversa	52,5	63,8	44,7	28,2	78
19:45	I	JF VF PF	visita médica	44,3	61,5	45,5	28,7	77
20:15	I	JF VF PA	grito de criança	52,2	72,1	46,3	28,7	77
20:45	I	JF VF PA		48,3	59,2	45,4	28,7	77
21:15	I	JF VF PA	conversa	52,4	65,1	49,6	28,6	77

Legenda: PA - porta aberta / PF - porta fechada / JA - janela aberta / JF - janela fechada / VF - vidro fechado

Planilha Unidade Pediátrica – Circulação P01 –19/03

Local: corredor (pediatria) domingo

Ponto 01 - direção I RMS - Slow - random dB(A) período de 15 min.

Ponto 01 - direção II

Horário	Direção	Condições	Eventos	L _{eq} (A)	NPS máx	NPS mín.	T (°C)	umidade do ar
08:00	I	JA	obra, conversa, visita	61,5	83	52,60	25,5	78
08:30	II	JA	conversa visitas quarto 510	58	69,9	51,80	26,3	75
09:00	II	JA	carrinho de café, conversa corredor	57,9	71,9	51,20	26,4	75
09:30	II	JA		56,4	74	50,40	26,1	82
10:00	II	JA	avião, carrinho limpeza, conversa	56,7	68,1	51,20	26,4	79
10:30	II	JA	limpeza corredor, conversa, batidas Fisioterapia(502) porta, carrinho limpeza	61,6	84,6	53,80	26,6	75
11:00	II	JA	visita enfermagem, limpeza quarto 509	60,2	71,5	53,60	26,7	73
11:30	II	JA		58,5	71,3	52,30	26,7	74
12:00	II	JA	arrastando móvel (Q - 505)	59,2	75,3	52,50	27	76
12:30	II	JA	televisão quarto	55,9	76,8	50,40	27,2	77
13:00	II	JA	mulher conversando ao celular	58	66,5	50,80	27,5	74
13:30	II	JA	peessoas conversando, carrinho expurgo, cadeira de rodas	56,8	75	49,40	28	70
14:00	II	JA	conversa alta, batida porta, carrinho limpeza, celular, batida	58,6	74,7	52,70	27,5	78
14:30	II	JA	carrinho limpeza	57	66,4	52,20	28,1	78
15:00	II	JA	conversa porta aberta	61,1	77,4	52,40	28,1	78
15:30	II	JA	conversa, porta aberta	63,4	70,3	55,10	27,6	77
16:00	II	JA	carrinho, conversa, limpeza, batida de porta	60,3	72,7	53,60	28,1	78
16:30	II	JA	conversa	60	69,3	53,60	27,6	80
17:00	II	JA	carrinho de limpeza	59	69,3	55,20	27,8	81
17:30	II	JA	carrinho de limpeza	57,7	70,8	52,90	27,4	84
18:00	II	JA	conversa, batida de porta	59,6	74,6	50,50	27,4	81
18:30	II	JA	celular, carrinho jantar, tosse, cadeira de rodas	58	69,6	51,20	27,4	82
19:00	II	JA		55,9	68,4	51,80	27,7	79
19:30	II	JA	conversa, carrinho, tosse	55,9	67,8	51,00	27,8	79
20:00	II	JA		57,3	67,1	50,90	28,1	78
20:30	II	JA	tosse, telefone, batida	54,9	66,5	50,70	27,9	79
21:00	II	JA	distribuição de lanche	53,8	68,9	48,70	28	77
21:30	II	JA	conversa nos quartos	54,6	65,8	49,50	27,7	79

Legenda: JA - janela aberta

Planilha Unidade Pediátrica – Circulação P02 – 26/03

Local: circulação (UP) domingo

Ponto 02-direção I RMS - Slow - random dB(A) período de 15 min.

Horário	Direção	Condições	Eventos	L _{eq} (A)	NPS máx	NPS mín.	T (°C)	umidade do ar
08:25	I	JA PA	limpeza, conversa nos quartos	59,2	78,2	47,5	23,1	53
08:55	I	JA PA	carrinho roupa limpa, recolhimento café	61,9	80,3	48,4	23,6	53
09:25	I	JA PA	choro crianças, visitas	57,2	70,2	48,9	24	51
09:55	I	JA PA	água balde, batida porta	61	81,4	48,2	24,3	51
10:25	I	JA PA		58,5	72,3	48	24,2	50
10:55	I	JA PA		58,2	72	46,7	24,3	51
11:25	I	JA PA	batida porta, conversa, limpeza almoço	64,5	88,4	48,6	24,8	52
11:55	I	JA PA	recolhimento louça almoço	62,5	77,2	49,3	24,8	52
12:25	I	JA PA	batida porta	62,8	76,1	50,4	24,9	52
12:55	I	JA PA		59,4	74,9	48	24,8	52
13:25	I	JA PA		58,9	70,6	46	25,5	50
13:55	I	JA PA		55,7	76,1	46	25,4	50
14:25	I	JA PA		61,4	73,7	47,7	25,4	50
14:55	I	JA PA		60,3	75,7	48,6	25,7	50
15:25	I	JA PA	batida	58,5	77,7	50,3	25,3	50
15:55	I	JA PA	conversa (muita), visita	62,9	75,2	50,6	25,3	51
16:25	I	JA PA		59	68,9	50,6	25,5	49
16:55	I	JA PA		57,7	71,6	50,9	25,5	49
17:25	I	JA PA		63,9	76,5	53,3	25,8	50
17:55	I	JA PA	muita conversa, choro, batida de porta	60,9	77,2	50,6	25,6	49
18:25	I	JA PA		58,5	71,2	49,9	25,6	49
18:55	I	JA PA		60,5	73,5	48,8	25,7	50
19:25	I	JA PA	conversa	59,2	71,3	49,6	25,9	50

Legenda: PA - porta aberta / JA - janela aberta

Planilha Unidade Pediátrica – Circulação P03 – 26/03

Local: circulação (UP) domingo

Ponto 03-direção I RMS - Slow - random dB(A) período de 15 min.

Ponto 03-direção I

Horário	Direção	Condições	Eventos	L _{eq} (A)	NPS máx	NPS mín.	T (°C)	umidade do ar
08:10	I	JA PA	limpeza , banho, conversa, não obra	57,9	77,4	45,9	22,7	56
08:40	II	JA PA	conversa , maca	59,7	80,7	47,4	23,1	53
09:10	I	JA PA	recolhimento roupa suja, conversa, banhos	59,3	77,5	47	23,6	54
09:40	I	JA PA	choro criança porta fechada	59	74,6	46	24,3	53
10:10	II	JA PA	batida porta, lanche	60,7	83,6	49,5	24,1	52
10:40	I	JA PA	conversa	59,9	71,1	49,4	24	52
11:10	II	JA PA	conversa, batida de porta, choro criança	59,9	82,2	46,6	24,6	53
11:40	I	JA PA		62,5	80,3	53	24,8	53
12:10	II	JA PA		59,9	79,6	48,7	24,8	52
12:40	I	JA PA		59,4	74,9	48	25,1	52
13:10	I	JA PA		58,7	74,6	47,9	24,8	51
13:40	II	JA PA	carrinho roupa	58,4	70,6	48,1	25,2	51
14:10	I	JA PA	descarga BW	58,2	70,6	48	25	51
14:40	I	JA PA	recolhimento lixo , batidas, conversa alta	58,3	71	47,8	25,1	51
15:10	II	JA PA	carrinho lanche tarde, conversa, maca	61,3	81,3	49,4	25,1	49
15:40	I	JA PA	carrinho lixo, conversa, carrinho roupa	62,4	83,2	51,8	25,3	51
16:10	II	JA PA	batida porta, movimento pessoas	63,2	78,1	52,8	25,5	51
16:40	I	JA PA	TV jogo	60,4	82,6	50,4	25,5	50
17:10	II	JA PA	choro criança, TV jogo	64,4	81,1	51,8	25,6	50
17:40	I	JA PA	jantar carrinho, choro, batida porta	64,2	79,4	52,4	25,7	50
18:10	II	JA PA		62,4	79,3	51	25,3	48
18:40	I	JA PA	conversa, recolhimento janta, carrinho	62,7	78,9	49,8	25,5	50
19:10	II	JA PA		60,3	72,8	47,6	25,8	51
19:40	I	JA PA		60,5	73,5	47,8	25,8	51

Legenda: PA - porta aberta / JA - janela aberta

Planilha Maternidade – Circulação P01 – 12/05

Local: circulação Maternidade sexta-feira

Ponto 01-direção II

RMS - Slow - random dB(A) período de 15 min.

Horário	Direção	Condições	Eventos	L _{eq} (A)	NPS máx	NPS mín.	T (°C)	umidade do ar
08:15	II	PF	limpeza, muita circulação pessoas	61,4	84,4	49,6	Não houve variação de temperatura e umidade	
08:30	II	PF		60,8	76,1	49,4		
08:45	II	PF		61,1	77,8	49,7		
09:00	II	PF		61	76,6	49,6		
09:15	II	PF	recolhimento de louça	63,9	84	50,6		
09:30	II	PF		63,1	77	48,9		

Planilha Maternidade – Circulação P01/Q 252 – 07/06

Local: quarto 252 e circulação Maternidade quarta-feira

Ponto 01 – direção I (quarto)

RMS - Slow - random dB(A) período de 15 min.

Ponto 01 – direção II (circulação)

	Horário	Direção	Condições	Eventos	L _{eq} (A)	NPS máx	NPS mín.	T (°C)	umidade do ar
quarto 252	16:30	I	porta interna aberta, porta e janela externa fechadas	sem movimento, ruído externo (tráfego)	56,6	74,8	51,3	Não houve variação de temperatura e umidade	
	16:45	I		conversa, maca	55,4	68,7	50,5		
	17:00	I		ruído externo (tráfego)	55,4				
	17:15	I		ruído externo (tráfego)	54,5				
	17:30	I		medicação, ruído externo	56,0				
	17:45	I		(tráfego)	53,7				
	18:00	I		ruído externo tráfego	53,5				
circulação	18:15	II	Porta fechada		64,2				
	18:30	II		recolhimento louça	64,4				
	18:45	II		circulação de pessoas	63,4				
	19:00	II		batidas de portas, conversa celular	64,5				

Planilha Maternidade – Circulação P01/Q 263 – 07/07

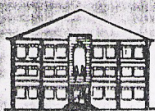
Local: circulação e quarto 263 da Maternidade sexta-feira e sábado

Ponto 01-direção I

Horário	Direção	Condições	Eventos	L_{eq} (A)	NPS máx	NPS mín.	T (°C)	umidade do ar
23:45	I	Porta externa fechada	batidas de porta, tráfego, alarmes	54,7	69,5	43,4	Não houve variação de temperatura e umidade	
00:00	I		choro bebês, porta se abre c/ ruído	53,6	70,3	43		
00:15	I		alarme (00:25 -58,5 dBA)	55,4	70,9	42,9		
00:30	I		sem movimento de pessoal	58,8	75,5	44,5		
00:45	I			54,6	68,7	43,0		
01:00	I	quarto vazio totalmente fechado	tráfego, buzinas, som de carros	53,7	74,9	37,1		
01:15	I		aceleração, vibração nos vidros provocados	51,8	65,8	37,2		
01:30	I		pelo tráfego intenso	51,2	64,6	35,3		
01:45	I			54	70,5	37,3		
02:00	I			52,2	69,7	37,2		

ANEXOS

Anexo A – Autorização da Direção do Hospital Dr. Astrogildo de Azevedo



**HOSPITAL DE CARIDADE
DR. ASTROGILDO DE AZEVEDO**

SERVIÇOS ESPECIALIZADOS:

Artroscopia
 Banco de Olhos:
 * Transplantes, Raio Laser Oftálmico,
 Campimetria, Ultrassonografia Oftálmica,
 Ampada de Tenda.
 Banco de Sangue
 Broncoscopia
 Cirurgia Cardíaca
 Ecocardiografia com Doppler:
 * Holter e Eletroforço
 Endoscopia Digestiva
 Fisioterapia
 Hemodiálise
 Hemodinâmica
 Laboratório de Análises Clínicas
 Laboratório de Avaliação Pulmonar
 Litotripsia
 Maternidade:
 * Lactário
 Medicina Nuclear
 Patologia
 Pronto Socorro de Urgência
 Radiologia Convencional
 Radiologia Vascular
 Ressonância Magnética
 Tomografia Computadorizada:
 * Crânio, Coluna, Tórax, Abdômen
 Ultrassonografia
 * Pélvico, Abdominal Total,
 Obstétrico/Gineco, Vias Urinárias,
 Adrenais, Próstata, Tireóide, Crânio,
 Mama
 UTI Coronariana
 UTI Geral
 UTI Neonatal
 Videolaparoscopia

CLÍNICAS ESPECIALIZADAS

Anestesiologia
 Cardiologia
 Cirurgia Bucomaxilofacial
 Cirurgia Cardíaca
 Cirurgia Torácica
 Cirurgia Vascular
 Clínica Cirúrgica
 Clínica da Dor
 Clínica Ginecológica
 Clínica Médica
 Clínica Obstétrica
 Clínica Pediátrica
 Gastroenterologia
 Hematologia
 Nefrologia
 Oftalmologia
 Oncologia-Quimioterapia
 Otorrinolaringologia
 Pneumologia
 Reprodução Humana
 Traumatismo-Ortopedia
 Urologia-Proctologia

www.hcaa.com.br
 hcaa@hcaa.com.br

telefone: (55) 3220.4444
 fax: (55) 3220.4421

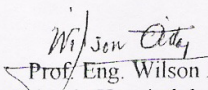
Av. Presidente Vargas, 2291
 7015-513 - Santa Maria - RS

W55

DECLARAÇÃO

Declaro para os devidos fins que a Direção do Hospital de Caridade "Dr. Astrogildo de Azevedo" concedeu à mestrande **Maria de Fátima Rocha Frees** autorização para realizar sua pesquisa de dissertação de mestrado nesta Instituição, sob orientação da prof.^a Dinara Xavier Paixão.

A pesquisa trata dos Níveis de Ruídos em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde, sendo que serão realizadas medições de níveis de pressão sonora e entrevistas nas seguintes unidades: Internação pediátrica, CTI Neonatal e Maternidade.


 Prof. Eng. Wilson Aita
 Provedor do Hospital de Caridade
 "Dr. Astrogildo de Azevedo"