

# AVALIAÇÃO DA EFICÁCIA DA INCUBADORA, DA DISTÂNCIA E DO USO DE TECIDO NA REDUÇÃO DO RUÍDO GERADO PELOS ALARMES DOS EQUIPAMENTOS EM UMA UTI NEONATAL

D. F. Camillo\*, J. P. Albuquerque\* e C. A. Z. Pece\*

\*Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, Brasil  
e-mail: debora-camillo@hotmail.com

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi analisar o grau de atenuação da incubadora em relação aos alarmes do monitor e do ventilador e avaliar se a distância e o uso de tecido sobre a cúpula são eficazes para a redução do ruído no interior da incubadora. Foram avaliadas as diferentes intensidades dos alarmes do monitor e ventilador dentro e fora da incubadora com e sem tecido, a determinadas distâncias entre tais equipamentos. Os níveis de pressão sonora (NPS) foram estatisticamente mais baixos no interior da incubadora, a distância reduziu significativamente o alarme do ventilador no interior da mesma e o uso da manta não diminuiu expressivamente o NPS. A incubadora atenua o NPS dos alarmes, mas estes ainda permanecem acima dos níveis recomendados.

**Palavras-chave:** Unidade de terapia Intensiva Neonatal, ruído, incubadora neonatal.

**Abstract:** The purpose of this study was to analyze the degree of attenuation of the incubator in relation to the monitor alarms and fan and to evaluate the distance and use of fabric on the dome are effective in reducing noise inside the incubator. The different intensities of the monitor and ventilator alarms were evaluated inside and outside the incubator with and without in an, certain distance between these equipments. The sound pressure levels (SPL) were statistically lower inside the incubator, the distance significantly reduced the alarm fan inside an the and use of fabric did not decrease significantly the SPL. The incubator attenuates SPL alarms, but they still remain over the recommended levels.

**Keywords:** Neonatal Intensive Care Unit, noise, neonatal incubator.

## Introdução

De acordo com a Organização Mundial da Saúde [1] anualmente nascem 15 milhões de recém-nascidos (RN) prematuros no mundo. Os avanços tecnológicos ocorridos nas Unidades de Terapia Intensiva Neonatais (UTIN) permitiram o aumento da sobrevivência destes RN [2], porém transformaram as UTIN em ambientes superestimulantes, com níveis de ruído elevados e capazes de comprometer o desenvolvimento e crescimento dos RN prematuros [3].

Os ruídos nas UTIN são provenientes de diversas fontes, como: incubadoras, ventiladores, saídas de oxigênio e de ar comprimido, conversas entre

profissionais e familiares, alarmes dos equipamentos, (monitor, ventilador e bomba de infusão) [4]. O alarme da incubadora pode atingir intensidades de 67 a 96 dB, o da bomba de infusão de 60 a 78 dB [5], já o alarme do ventilador e do monitor podem alcançar níveis de pressão sonora (NPS) de 111,5 dB [4].

Eles podem produzir, além de lesões físicas, alterações psíquicas e comportamentais [6]. Dentre as diversas lesões possíveis, as mais comuns no ambiente clínico são: o aumento da frequência cardíaca, respiratória e pressão arterial, além da diminuição da saturação de oxigênio. Tais alterações aumentam a probabilidade de episódios de apnéia e bradicardia subsequentes nos RN [7]. Podem ainda ocorrer alterações na irrigação craniana e intraventricular, o que aumenta o risco de desenvolvimento de hemorragias nestes locais. Em particular, o barulho interfere no estado de sono e vigília, retarda o ganho de peso e causa perda auditiva [6],[3].

Em decorrência dos efeitos adversos do ruído sobre a saúde dos RN, medidas preventivas e/ou intervencionistas são necessárias nas UTIN. Nesta esteira de raciocínio, o objetivo deste estudo foi analisar a que proporções as diferentes intensidades dos alarmes do monitor e do ventilador são atenuadas no interior da incubadora e o quanto a distância entre os equipamentos, bem como o uso de tecido sobre a cúpula, interfere no nível de pressão sonora percebido no interior das incubadoras.

## Materiais e métodos

Trata-se de um estudo experimental de natureza quantitativa, desenvolvido com equipamentos de suporte a vida da UTIN de um hospital público da Região Metropolitana de Curitiba.

A coleta de dados foi realizada no dia 29 de maio 2014, em uma sala silenciosa afastada do fluxo rotineiro do ambiente neonatal a fim de evitar interferências sobre os resultados.

Foram utilizados uma incubadora Vision Advanced 2286 da marca Fanem®, um monitor multiparamétrico Dash 2500 da General Electric® que possui 5 intensidades de alarmes, e um ventilador Inter Neo da Intermed® que contém três níveis de alarmes.

Os NPS dos alarmes provenientes do monitor e do ventilador foram mensuradas no interior da incubadora, recoberta ou não por tecido, e no exterior da incubadora,

através de um decibelímetro da marca Extech, modelo 407727 com faixa de medição de 40 a 130 dB, programado com tempo de resposta rápida (fast) e ponderação em frequência A dB.

No interior e no exterior da incubadora, o decibelímetro foi posicionado a 30 cm da borda proximal da cúpula e a 20 cm da parede lateral. No interior, o mesmo foi alocado sobre a plataforma em proclive acentuado, e no exterior sobre a cúpula. A incubadora permaneceu desligada durante a avaliação.

Em função do comprimento do cabeamento dos equipamentos foram avaliadas as cinco intensidades de alarme do monitor, em três distâncias distintas entre o monitor e a incubadora: 0 cm, 50 cm e 100 cm. Assim como as intensidades de alarme do monitor, os três níveis de alarme do ventilador foram avaliados a determinadas distâncias da incubadora, sendo estas, 25 cm, 50 cm e 100 cm.

Além de avaliar o quanto a cúpula da incubadora e a distância entre os equipamentos interferem nos NPS percebidos no interior da incubadora, objetivou-se ainda analisar se o uso de tecido sobre a incubadora reduz o NPS proveniente dos alarmes do ventilador e do monitor. Por isso, as mensurações também foram realizadas com a incubadora recoberta por tecido tipo brim algodão, muito empregado como campo cirúrgico.

Para cada situação analisada foram realizadas três mensurações. A média entre elas foi anotada e encaminhada à análise estatística.

Os valores foram interpretados usando o software estatístico Action 1.0, que utiliza a plataforma R integrada com o software Excel para cálculo descritivo e das correlações estatísticas. A estatística descritiva foi baseada nos parâmetros de análise valor mínimo, valor máximo, média, moda e desvio padrão. Para a correlação de variáveis foi feito, inicialmente a verificação da normalidade da amostra com o teste de Shapiro-Wilk (limite de confiança de 95%) e posteriormente usado o teste de Wilcoxon para correlação das variáveis (limite de confiança de 95%) com nível de significância de 0,05 para as hipóteses testadas, considerando para a hipótese nula não haver diferença entre as situações analisadas.

## Resultados

As intensidades sonoras do alarme do monitor e do ventilador são descritas nas Tabelas 1 e 2 respectivamente.

Tabela 1: Níveis de pressão sonora do alarme do monitor

Incubadora	dB Fora	dB Dentro sem manta	dB Dentro com manta
Valor mínimo	53	51	50
Valor máximo	80	76,6	75,4
Média	66,94	64,73	62,12
Desvio Padrão	10,26	10,39	9,04

Tabela 2: Níveis de pressão sonora do alarme do ventilador

Incubadora	dB Fora	dB Dentro sem manta	dB Dentro com manta
Valor mínimo	62,7	52,9	50,9
Valor máximo	76	63	61,6
Média	68,96	57,63	56,74
Desvio Padrão	4,27	3,63	3,28

Ao comparar os NPS do alarme do monitor fora da incubadora com o interior da incubadora sem manta, obteve-se  $p=0,0007$ , já ao compará-lo com o NPS dentro da incubadora com manta o valor de  $p$  encontrado foi de 0,006. Valores sem significância estatística foram obtidos quando comparados o NPS dentro da incubadora com e sem manta ( $p=0,533$ ).

As mesmas correlações foram feitas para os NPS do alarme do ventilador. Valores estatisticamente significativos foram encontrados quando comparados os NPS fora e dentro da incubadora sem manta ( $p=0,020$ ), fora e dentro da incubadora com manta ( $p=0,003$ ) e dentro da incubadora com e sem manta ( $p=0,014$ ).

O Figura 1 exibe os NPS do alarme do monitor percebidos fora e dentro da incubadora com e sem manta, quando o monitor dista 0 cm, 50 cm e 100 cm da incubadora.

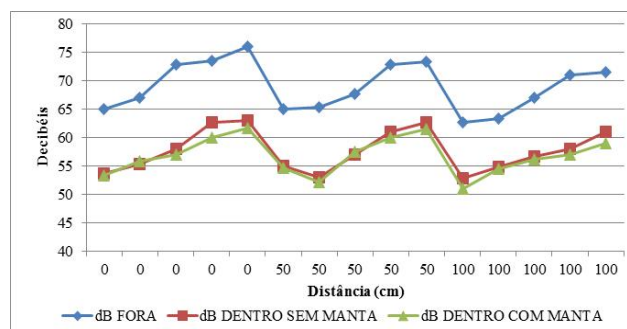


Figura 1: Comparação da pressão sonora do monitor a 0 cm, 50 cm e 100 cm de distância da incubadora.

De forma geral, a distância entre o monitor e a incubadora, não apresentou diferença estatística quando comparados o NPS fora e dentro da incubadora com e sem manta ( $p=0,45$ ).

A Figura 2 apresenta os valores do NPS do alarme do ventilador encontrados fora e dentro da incubadora com e sem manta, quando o ventilador dista 25 cm, 50 cm e 100 cm da incubadora.

Foram observadas diferenças estatísticas nos valores de NPS nas distâncias avaliadas entre o ventilador e a incubadora. Quando comparados o NPS fora e dentro da incubadora sem manta obteve-se  $p=0,02$ , fora e dentro da incubadora com manta  $p=0,03$ , porém dentro da incubadora com e sem manta não houve diferença estatística ( $p=0,14$ ).

A Figura 3 expõe os NPS dos cinco níveis de intensidades do alarme do monitor percebidos fora e dentro da incubadora com e sem manta.

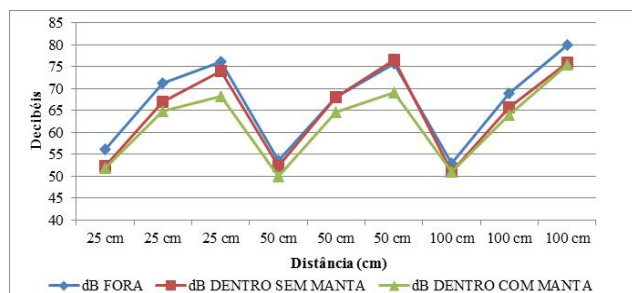


Figura 2: Comparação da pressão sonora do ventilador a 25 cm, 50 cm e 100 cm de distância da incubadora.

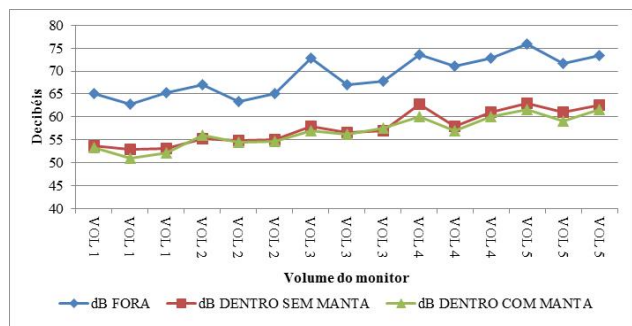


Figura 3: Comparação dos níveis do volume do monitor fora e dentro da incubadora com e sem manta.

Obtiveram-se resultados estatisticamente significativos ao comparar o NPS das diferentes intensidades do alarme do monitor atingidos fora e dentro da incubadora sem manta ( $p=0,0007$ ), e fora e dentro da incubadora com manta ( $p=0,0006$ ). Quando comparados as intensidades no interior da incubadora com e sem manta, não foram observados resultados significativos ( $p=0,07$ ). Na intensidade 3 do alarme do monitor, encontrou-se valor de  $p=0,04$ , comparados os NPS fora e dentro da incubadora com manta.

A Figura 4 demonstra os NPS dos três níveis de intensidades do alarme do ventilador fora e dentro da incubadora com e sem manta.

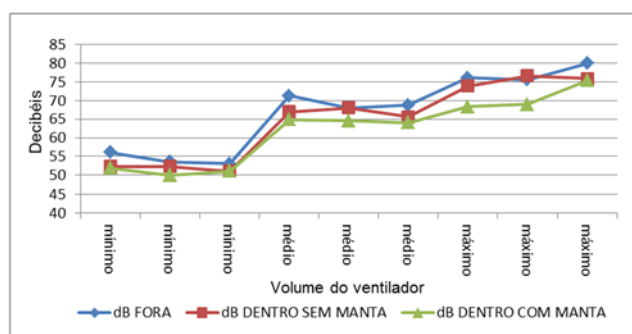


Figura 4: Comparação dos níveis do volume do ventilador fora e dentro da incubadora com e sem manta.

Com relação as três intensidades do volume do ventilador também foram observados valores estatisticamente significativos ao comparar o NPS fora e

dentro da incubadora sem manta ( $p=0,02$ ), fora e dentro da incubadora com manta ( $p=0,003$ ) e dentro da incubadora com e sem manta ( $p=0,01$ ).

## Discussão

Academia Americana de Pediatria [8] preconiza NPS inferiores a 58 dB no interior das incubadoras. Já a Associação Brasileira de Normas Técnicas estabelece valores inferiores a 60 dB, como o nível máximo permitido no interior desses equipamentos.

No presente estudo, o NPS do alarme do monitor avaliado fora da incubadora apresentou valores acima do recomendado pelos órgãos reguladores. Já no interior da incubadora com e sem manta, o NPS apresentou-se dentro dos limites aceitáveis. Isto não aconteceu com o NPS do alarme do ventilador, no qual nas três situações analisadas, os resultados permaneceram acima de 60 dB.

Em estudo, Peixoto et al [6] constataram que o nível de ruído equivalente contínuo ( $Leq$ ) no interior da incubadora variou de 53,6 dB a 79,7 dB. Rodarte [9] registrou  $Leq$  entre 47,6 a 88,7 dB nas incubadoras de um hospital de ensino.

A incubadora atenua significativamente os NPS do alarme do monitor e do ventilador, quando comparado os valores em decibéis fora e no interior da incubadora, porém os valores ainda permanecem acima dos padrões recomendados. Tais resultados podem ser justificados pela estrutura da própria incubadora, constituída de cúpula de acrílico com parede dupla.

Na UTIN o RN fica exposto a níveis elevados de ruído durante o período de hospitalização [5]. O aumento da sobrevivência de RN com peso de nascimento e idade gestacional cada vez mais baixos elevou significativamente o período de hospitalização destes, devido principalmente à imaturidade pulmonar [10]. Consequentemente o RN permanece exposto ao ruído por período prolongado e isto implica consequências negativas sobre seu desenvolvimento.

Desta forma, medidas preventivas e/ou intervencionistas que minimizem os NPS na UTIN e consequentemente no interior da incubadora são necessárias. Por isso, o estudo também apresentou como objetivo avaliar se o uso do tecido de brim algodão sobre a cúpula, uma situação rotineira na UTIN, reduz significativamente o NPS no interior da incubadora. Houve apenas significância quando avaliado o alarme do ventilador. Tal resultado pode ser justificado pela maior intensidade do volume do ventilador quando comparado ao do monitor e pela maior variação entre os valores mínimos e máximos do NPS.

Visando minimizar os efeitos adversos do ruído, Johnson [11], bem como Kellam e Bhatia [12], constataram redução dos NPS ao utilizarem coberturas absorvedoras de ruído sobre incubadoras. Os resultados mais significativos nestes estudos são atribuídos às características acústicas da manta, no qual foram empregadas mantas de material absorvedor. No presente estudo, porém, utilizou-se tecido brim algodão.

Objetivando ainda reduzir o NPS percebidos pelos RN no interior da incubadora, foi analisado se a distância entre os equipamentos em relação a incubadora interfere significativamente na redução do NPS. Apenas a distância entre a incubadora e o ventilador apresentou redução significativa no NPS no interior da mesma. Isto pode ter ocorrido devido ao modo natural de vibração tanto das ondas sonoras como do acrílico da cúpula, as quais podem ter entrado em ressonância, ou ainda pela pouca variação das distâncias entre os equipamentos, dada pelo pequeno comprimento dos cabos. Devido a estes fatores, todas as análises serão revisadas para confirmação dos resultados.

Uma estratégia significativa para a redução do NPS dentro da incubadora, de acordo com os resultados advindos no presente estudo, é a adequação das intensidades dos alarmes dos equipamentos nas UTIN. Porém a redução níveis dos alarmes pode interferir na percepção do estado clínico dos RN pela equipe.

Alarmes de intensidades baixas podem não sensibilizar a equipe quanto às alterações hemodinâmicas drásticas do RN, por diversos fatores: cansaço da equipe devido a intensa jornada de trabalho, com conseqüente déficit de atenção, ruído intenso proveniente de conversas na equipe e dos procedimentos. As modificações de tais fatores implicam mudanças nas esferas políticas e econômicas, como estas mudanças poderão acontecer em longo prazo, estudos analisando a percepção da equipe às condições do RN quando o alarme soa em baixos volumes poderiam ser desenvolvidos. Além disso, faz-se importante estimular a conscientização da equipe quanto aos efeitos deletérios dos ruídos sobre a saúde do RN e a importância de estar sempre atento e atender prontamente aos alarmes dos equipamentos.

### Conclusão

No presente estudo conclui-se que a incubadora parece reduzir significativamente o NPS dos alarmes do monitor e do ventilador, porém estes ainda permanecem acima dos valores recomendados.

A distância entre os equipamentos tende a reduzir o NPS do alarme do ventilador no interior da incubadora. O uso do tecido de brim algodão sobre a mesma parece não reduzir o NPS no seu interior.

As intensidades dos alarmes do monitor e do ventilador reduz significativamente o NPS no interior da incubadora. Porém a redução dos alarmes na UTIN deve ser realizada após estudo criterioso, visando não comprometer a percepção da equipe nas possíveis alterações do quadro clínico dos RN.

Logo, verifica-se a necessidade da realização de novas pesquisas para confirmação ou refutação dos resultados obtidos no presente estudo preliminar.

### Referências

- [1] World Health Organization. Preterm birth. 2013.
- [2] Peixoto PV, Araújo MAN, Kakehashi TY, Pinheiro

- EM. Nível de pressão sonora em unidade de terapia intensiva neonatal. *Revista da Escola de Enfermagem USP*. 2011; 45(6):1309-14.
- [3] Rodarte MDO, Scochi CGS, Leite AM, Fujinaga CI, Zamberlan NE, Castral TC. O ruído gerado durante a manipulação das incubadoras: implicações para o cuidado da enfermagem. *Revista Latino Americana de Enfermagem*. 2005; 13(1):79-85.
- [4] Kakehashi TY, Pinheiro EM, Pizzarro G, Guilherme A. Nível de ruído em unidade de terapia intensiva neonatal. *Acta Paulista de Enfermagem*. 2007; 20(4):404-409.
- [5] Brasil. Atenção humanizada ao recém-nascido de baixo peso: Método Canguru. 2ª ed. Brasília: Editora do Ministério da Saúde; 2011.
- [6] Peixoto PV, Balbino FS, Chimirri V, Pinheiro EM, Kakehashi TY. Ruído no interior das incubadoras em unidade de terapia intensiva neonatal. *Acta Paul Engermagem*. 2011, 24(3): 359-64.
- [7] Wachman EM, Lahav A. The effects of noise on preterm infants in the NICU. *Arch Dis Child Fetal Neonatal*. 2011; 96:305-309.
- [8] American Academy of Pediatrics. Noise: A hazard for the fetus and newborn. *Pediatrics*. 1997; 100(4):724-727.
- [9] Rodarte MDO. Exposição e reatividade do prematuro ao ruído intenso durante o cuidado em incubadora. [dissertação]. Ribeirão Preto: Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo; 2007.
- [10] Nicolau CM, Falcão MC. Efeitos a fisioterapia respiratória em recém-nascidos: análise crítica da literatura. *Rev. Paul Pediatría*. 2007; 25(1): 72-75.
- [11] Johnson AN. Neonatal response to control of noise inside the incubator. *Pediatric Nursing*. 2001; 27(6):600-605.
- [12] Kellam B, Bhatia J. Effectiveness of na acoustical product in reducing high-frequency sound within unoccupied incubators. *Journal of Pediatric Nursing*. 2009; 24(4):338-343.