

INCUBADORA NEONATAL: Análise ergonômica da Vibração de Corpo Inteiro transmitida ao neonato

NEONATAL INCUBATOR: Ergonomic analysis of Whole Body Vibration transmitted to the neonate

Verônica de Souza Ferrari
Graduanda em Tecnologia em Sistemas Biomédicos
E-mail: veronicasferrari@hotmail.com

Ana Cristina Maurício Ferreira
Mestre em Engenharia Urbana
E-mail: anacr.fatec@gmail.com

RESUMO

A incubadora neonatal é um equipamento médico-hospitalar de suporte à vida de recém-nascidos prematuros ou de baixo peso que apresentam algum déficit na saúde. A fim de manter o ambiente controlado, os agentes físicos temperatura, umidade, pressão atmosférica e ruído são regulados pela Norma Técnica NBR IEC 60601/2014 (ABNT, 2014), sendo que a vibração não está incluída na norma como um fator a ser controlado. A vibração apesar de inerente às atividades humanas, é um importante fator ergonômico de risco à saúde, podendo causar alterações nos diversos sistemas do corpo humano, como o cardiovascular, respiratório, muscular, imunológico, entre outros. Por tais razões, esta pesquisa teve por objetivo avaliar a Vibração de Corpo Inteiro (VCI) à qual recém-nascidos podem estar submetidos ao fazerem uso de uma incubadora neonatal. A metodologia adotada foi composta de pesquisa de campo para a coleta de dados sobre a VCI, sendo adotada como referência a Norma Internacional ISO 2631 – Guia para a avaliação da exposição humana às vibrações de corpo inteiro (ISO, 1997) parte 1, que considera a VCI em função das variáveis frequência (Hz), aceleração máxima sofrida pelo corpo (m/s^2) e a direção do movimento dada pelos eixos ortogonais x, y e z. Após a medição dos níveis de vibração verificou-se que a aceleração equivalente ponderada de frequência de pico dos três eixos (em seis repetições) atingiu valores entre $0,25 m/s^2$ a $0,35 m/s^2$, níveis que encontram-se na faixa de precaução da ISO 2631 para um período de exposição de 24 horas. Como a vibração deste equipamento advém do seu motor, a pesquisa sugere que sejam feitas manutenções periódicas buscando atenuar ao máximo os níveis de vibração e os possíveis efeitos da VCI ao usuário.

Palavras-Chave: Incubadora para recém-nascidos. Vibração. Vibração de Corpo Inteiro (VCI).

ABSTRACT

The neonatal incubator is a medical-hospital life-support kit for premature or low-weight newborns with some health deficits. In order to keep the environment controlled, the physical agents temperature, humidity, atmospheric pressure and noise are regulated by Technical Standard NBR IEC 60601/2014 (ABNT, 2014), and vibration is not included in the standard as a factor to be controlled. The vibration, although inherent in human activities, is an important ergonomic factor of health risk, and can cause changes in the various systems of the human body, such as cardiovascular, respiratory, muscular, immune, among others. For these reasons, this study aimed to evaluate the Whole Body Vibration (IVC) to which newborns may be submitted when using a neonatal incubator. The methodology adopted was composed of field research for data collection on VCI, and the International Standard ISO 2631 - Guide for the assessment of human exposure to whole body vibrations (ISO, 1997), part 1, was adopted as reference. (Hz), the maximum acceleration of the body (m/s^2) and the direction of motion given by the orthogonal axes x, y and z. After measuring the vibration levels, it was found that the weighted equivalent peak frequency acceleration of the three axes (in six repetitions) reached values between $0.25 m/s^2$ and $0.35 m/s^2$, levels ISO 2631 precaution for a 24-hour exposure period. As the vibration of this equipment comes from its motor, the research suggests that periodic maintenance is done in order to minimize the vibration levels and the possible effects of the VCI to the user.

Keywords: Incubator for newborns. Vibration. Full Body Vibration (VCI).

1 INTRODUÇÃO

O principal objetivo do desenvolvimento da tecnologia deve ser a preservação da vida e da sua qualidade. As pesquisas voltadas à saúde são importantes instrumentos de avaliação destas tecnologias, fornecendo subsídios para tomadas de decisões e apontamento das necessidades.

Dos diversos problemas de saúde enfrentados por recém-nascidos, a prematuridade revela-se uma importante causa de morbimortalidade no Brasil e no mundo, ocorrendo por fatores diversos, como clínicos, psicológicos-sociais e biológicos. Estes recém-nascidos requerem cuidados especiais pois, por nascerem abaixo do peso, acabam tendo perda de temperatura corporal e produção de calor bastante limitada, fatos que podem leva-los ao óbito. Para que tenham mais chances de sobrevivência necessitam com frequência de auxílio externo para manter suas funções naturais, em especial a temperatura corporal.

O uso da tecnologia que lhes permite a sobrevivência, em especial da Incubadora Neonatal (IN), que são equipamentos de assistência à saúde que mantêm um ambiente controlado (temperatura e umidade relativa do ar) para o recém-nascido.

Devem ser controlados em uma IN a temperatura, umidade, pressão atmosférica e ruído (definidos por norma). Um importante agente e fator ergonômico, porém não considerado na norma que trata da IN, é a vibração que, em certos casos, configura-se em fator de risco à saúde. Quando a vibração é transmitida ao corpo

como um todo, denominada Vibração de Corpo Inteiro (VCI) pode causar efeitos negativos em todo o sistema do corpo humano (cardiovascular, digestório, nervoso, entre outros). Estas alterações podem ocorrer quando os níveis de vibração excedem os níveis seguros à saúde, tanto no que diz respeito a sua magnitude, quanto ao tempo em que o indivíduo fica a ela exposto.

No intuito de verificar a transmissão da vibração ao corpo do recém-nascido, esta pesquisa teve por objetivo avaliar a VCI através de medições feitas em uma IN, com o auxílio de um acelerômetro HVM-100, que afere a vibração nos eixos x, y e z. Foram feitas seis repetições de cinco minutos cada. Os resultados obtidos foram comparados à Norma ISO 2631, a fim de verificar se a VCI transmitida ao recém-nascido encontra-se em nível seguro.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Incubadora Neonatal

A prematuridade é a principal causa de mortalidade no mundo, segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS). Recém-nascidos prematuros ou nascidos abaixo do peso possuem uma tendência natural à perda de temperatura corporal, o que pode levá-lo ao óbito. Isto é devido à dificuldade que apresentam na regulação da própria temperatura corporal, pois sofrem elevadas perdas térmicas e uma produção de calor bastante limitada. Segundo a OMS anualmente nascem cerca de 15 milhões de bebês prematuros no mundo, sendo que destes, mais de um milhão morrem logo após o nascimento e, um número elevado apresentará alguma doença ao longo de sua vida (CHAIB, 2012).

Os recém-nascidos prematuros apresentam elevada perda de temperatura corporal devido à relação superfície/massa corporal, o que faz com que ocorra perda de calor por evaporação. Estes pacientes possuem pele muito fina, circulação periférica mais superficial e tecido subcutâneo escasso, resultando em reduzida capacidade de isolamento térmico (SCOCHI et al, 2002). Para que este paciente tenha chance aumentada de sobrevivência, devem ser colocados em ambientes com temperatura e umidade relativa do ar controladas – as Incubadoras Neonatais – o que vem a auxiliar no seu desenvolvimento e na diminuição da incidência de doenças.

As incubadoras neonatais são equipamentos médicos-assistenciais destinados a gerar e manter um ambiente ideal para a manutenção da vida em recém-nascidos. Permite assim, um desenvolvimento mais saudável de recém-nascidos com baixo peso, prematuros ou com outras disfunções que justifiquem sua utilização. Para desempenhar tal tarefa, as incubadoras possuem um sistema de controle que monitora as grandezas ambientais envolvidas (AGOSTINI, 2003). A Norma Técnica NBR IEC 60601/2014 (ABNT, 2014) trata de equipamentos eletromédicos e, em sua parte 2-19, considera os requisitos mínimos para a segurança básica e o desempenho essencial na operação de incubadoras para recém-nascidos. Procura, desta forma, minimizar os fatores que podem representar algum risco ao paciente e ao profissional responsável pela operação. Os agentes físicos considerados nesta norma referem-se à temperatura, umidade, pressão atmosférica e ruído não havendo qualquer menção no que diz respeito à vibração.

2.2 Vibração

O agente físico denominado vibração configura-se em um movimento oscilatório de um corpo em torno de um determinado ponto de referência ou eixo. Este movimento oscilatório ocorre de maneira periódica, descrevendo deslocamento num tempo (IIDA, 2005). Este movimento envolve velocidade, aceleração e frequência, que é o número de ciclos completos/minuto.

Saliba (2013) classifica a vibração em:

- a) Vibração para fins de conforto que, em função da situação, pode ser intolerável, agradável ou até mesmo desejável, dependendo de diversos fatores, incluindo os subjetivos;
- b) Vibração para fins de conforto para a comunidade (meio ambiente) que podem provocar desconforto a um determinado número de pessoas, causando perturbação do sossego público;
- c) Vibração de máquinas que são produzidas por máquinas e, geralmente indicam a necessidade de manutenção preditiva;
- d) Vibrações ocupacionais que são transmitidas ao corpo humano, através do contato efetivo entre a fonte geradora de vibração e o indivíduo.

Ainda, as vibrações ocupacionais classificam-se em vibração de extremidades, que são localizadas em algumas partes do corpo, como mãos e braços e Vibração de Corpo Inteiro (VCI) que são transmitidas ao corpo como um todo. Nestas últimas alguns fatores influenciam na caracterização do risco à saúde, podendo ser destacados a intensidade, a frequência, a direção e o tempo de exposição.

É um agente físico inerente às atividades humanas, o tímpano vibra permitindo que o indivíduo ouça, os batimentos cardíacos são movimentos vibratórios do coração, a vibração das cordas vocais é o princípio da fala e a marcha humana envolve oscilações dos braços e das pernas. Apesar disso, é um importante fator de risco à saúde (POLETTI E SANTOS, 2011).

2.3 Vibração de corpo inteiro (VCI)

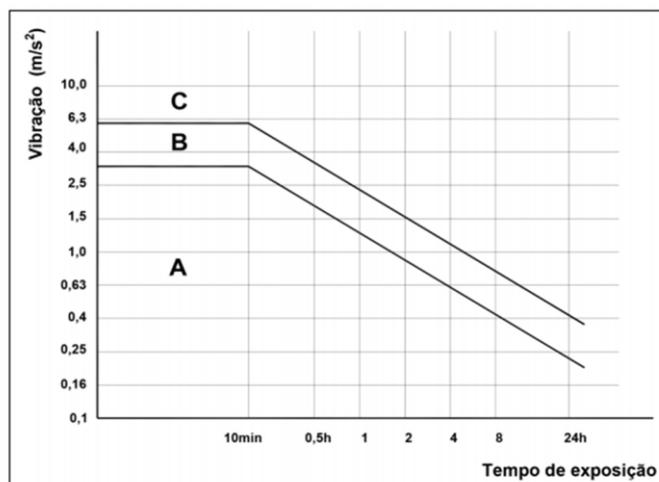
O vibração é considerada de corpo inteiro (VCI) quando são transmitidas ao corpo como um todo, de forma não localizada, através de uma superfície de suporte do corpo (acentos, encostos, colchões, apoio para pés, pernas entre outros). Estas vibrações transmitidas ao corpo humano são retilíneas e ocorrem em função de um sistema ortogonal de coordenadas x, y e z, nas posições sentada, em pé e deitada (SALIBA, 2013).

Diversas podem ser as consequências da exposição à VCI, como dores na região lombar, dores ciáticas e degenerações no sistema da coluna. A vibração também causa efeitos negativos nos sistemas cardiovascular, pulmonar, metabólico, endocrinológico, gastrointestinal e no sistema nervoso central (ANFLOR, 2003).

A NHO (2013) relaciona os principais efeitos que a VCI pode causar no organismo humano, sendo a perda do equilíbrio, além de lentidão de reflexos, aumento da frequência de batimento do coração, efeitos psicológicos, como a falta de concentração, distúrbios visuais, efeitos no sistema gastrointestinal, com sintomas de enjoo e apresentação de gastrites e ulcerações, manifestação do mal do movimento (cinetose), com sintomas de náuseas, vômitos e mal estar geral, comprometimento, inclusive permanente, de determinados órgãos do corpo, degeneração gradativa do tecido muscular e nervoso.

Os efeitos da vibração no corpo humano, conforme a ISO 2631 (1997), além dos fatores nocivos à saúde citados, afetam o conforto, a percepção, dependendo da frequência dos movimentos oscilatórios nos eixos ortogonais. Esta não impõe limites absolutos de exposição à vibração, mas determina os limites em função do tempo de exposição, estabelecendo limites aceitáveis de exposição à VCI em diferentes posições em que o corpo se encontra (Figura 1).

Figura 1 – Níveis de VCI e tempo de exposição



A – Faixa de segurança

B – Faixa de precaução

C – Faixa de potencial risco

Fonte: ISO 2631 (1997).

A **Faixa A**, denominada zona segura de trabalho indica que o indivíduo exposto à vibração não tem sua saúde afetada, sendo que o seu trabalho ou o equipamento utilizado neste é feito de maneira segura, seja pelo tempo reduzido de exposição ou pela intensidade (aceleração) reduzida de vibração. Nesta situação, medidas preventivas devem ser adotadas para que a faixa de segurança não seja ultrapassada.

Os indivíduos cujas atividades se encontram na zona de precaução (**Faixa B**), já correm riscos de ter sua saúde afetada pelos efeitos nocivos da vibração, devendo tomar providências para não atingir a zona de risco e enquadrar suas atividades na zona segura. Desta forma medidas corretivas devem ser adotadas para que os níveis de exposição sejam reduzidos, por meio da redução do tempo de exposição ou da redução da intensidade da vibração.

O indivíduo cujas atividades e tempo de realização das mesmas tem suas atividades enquadradas na **Faixa C**, que é a zona de risco, tem sua saúde, de fato, afetada pelos efeitos nocivos da vibração e medidas corretivas devem ser adotadas de imediato, para que os níveis de exposição sejam reduzidos. Estas medidas podem envolver a troca do equipamento, a exposição à vibração por um tempo menor, o revezamento das atividades com outros sujeitos, entre outras medidas que façam com o que sujeito tenha suas atividades enquadradas na faixa de segurança.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Materiais

Foi utilizado na pesquisa um medidor de vibração de corpo humano HVM-100 (Figura 1), fabricado Larson Davis, que mede a vibração em três eixos (x, y e z) simultaneamente, possibilitando configurações independentes para cada eixo, assim como a somatória deles. É composto, basicamente, por um acelerômetro e um seat pad, que é uma almofada contendo os sensores para captura da vibração. Para a realização da coleta dados foi utilizada uma incubadora neonatal Fanem Modelo 1186 (Figura 2).

Figura 2 – Medidor de vibração de corpo humano HVM-100



Fonte: <http://www.larsondavis.com/products/humanvibration>

Figura 3 – Incubadora Neonatal Fanem 1186



Fonte: <http://www.larsondavis.com/products/humanvibration>

3.2 Métodos

A metodologia adotada nesta pesquisa foi composta de pesquisa de campo para a coleta de dados sobre o agente físico vibração, especificamente a VCI, foi adotada como referência a Norma Internacional ISO 2631 – Guia para a avaliação da exposição humana às vibrações de corpo inteiro (ISO, 1997) parte 1, que aplica-se às vibrações transmitidas para o corpo humano como um todo através de superfícies de suporte: pés em um indivíduo em pé, nádegas, costas e pés em um indivíduo sentado ou à área de suporte de um indivíduo deitado. Esta norma define a vibração em função das variáveis frequência (Hz), aceleração máxima sofrida pelo corpo (m/s^2) e a direção do movimento dada pelos eixos ortogonais x, y e z.

Para a coleta dos dados foi instalado o *seat pad* sobre o colchão que recebe o recém-nascido, conforme pode ser observado na Figura 3, com os eixos ortogonais devidamente orientados. Observa-se que o *seat pad* deve ser colocado, no momento da coleta de dados, sobre a superfície de contato com o corpo, ou seja, o mesmo, em caso de haver um indivíduo participando da coleta, ficará diretamente em contato com o corpo.

Neste sistema de coordenada, o eixo x foi orientado no sentido longitudinal do colchão (mesma posição do corpo do recém-nascido), o eixo y foi orientado no sentido transversal (lateralmente ao corpo) e o eixo z na direção vertical (para cima).

A coleta foi realizada no setor de engenharia clínica de uma maternidade, sendo importante destacar que a mesma estava em perfeitas condições de uso, com todos os seus parâmetros calibrados e motor recém instalado.

Considerando o aspecto ético da pesquisa e, devido ao fato do usuário da incubadora ser neonato, cujas condições de saúde são frágeis e delicadas, a coleta de dados foi realizada somente em relação à incubadora neonatal em funcionamento, visto que com tal atividade é possível demonstrar a existência da vibração no equipamento e a conseqüente transmissão ao usuário.

Figura 4 – Posicionamento dos eixos na incubadora



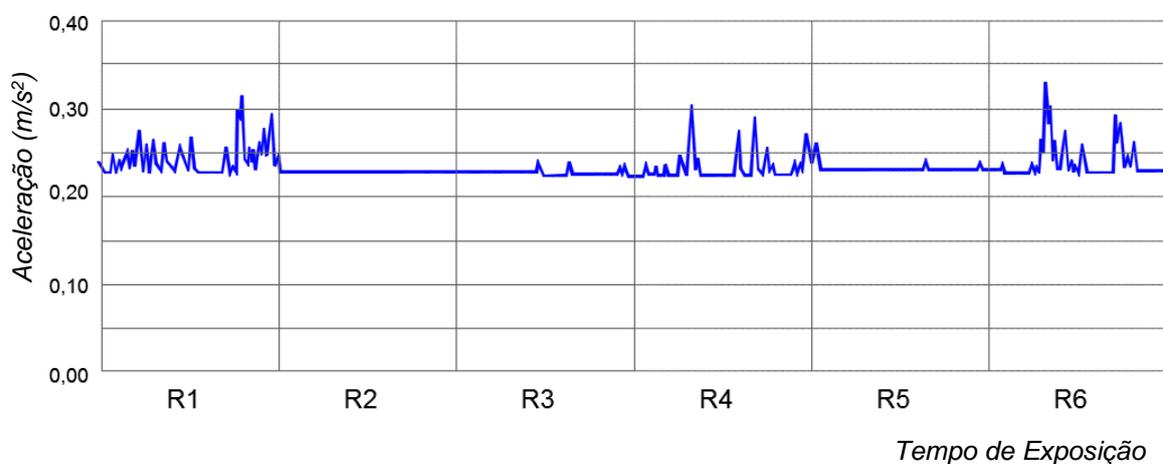
Fonte: A autora

4 RESULTADOS

A medição da vibração foi realizada simultaneamente ao longo de cada eixo nas três direções, com seis repetições de cinco minutos cada. O registro dos dados foi dividido em arquivos individuais para cada uma das repetições, contendo estas informações das vibrações nos três eixos, assim como a soma destes.

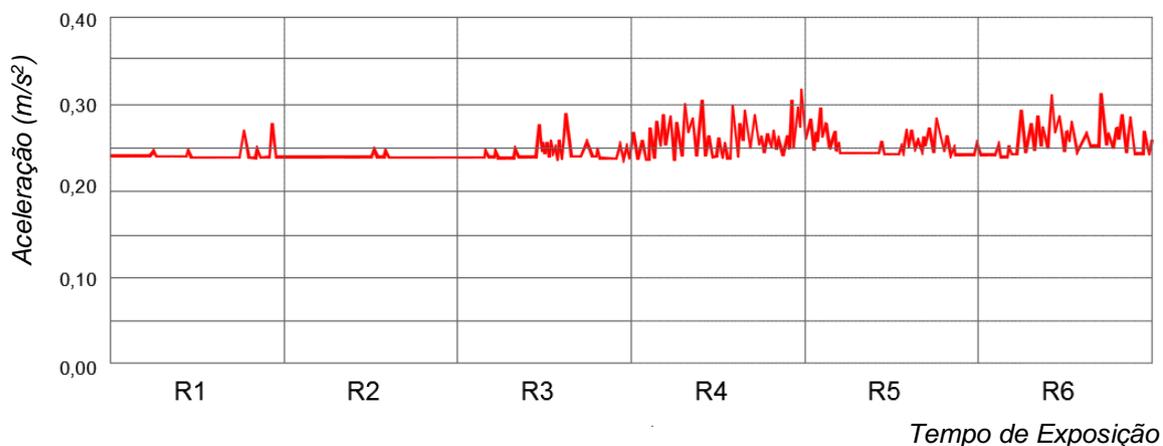
A partir dos dados de cada repetição, foram gerados gráficos (Figura 4 a 6) contendo a aceleração equivalente ponderada de frequência (Aeq) que ocorre em cada eixo, expressa em metros por segundo quadrado (m/s²), distribuída no período de tempo da coleta.

Figura 5 – Histórico no tempo da aceleração (R1 a R6) para o Eixo X



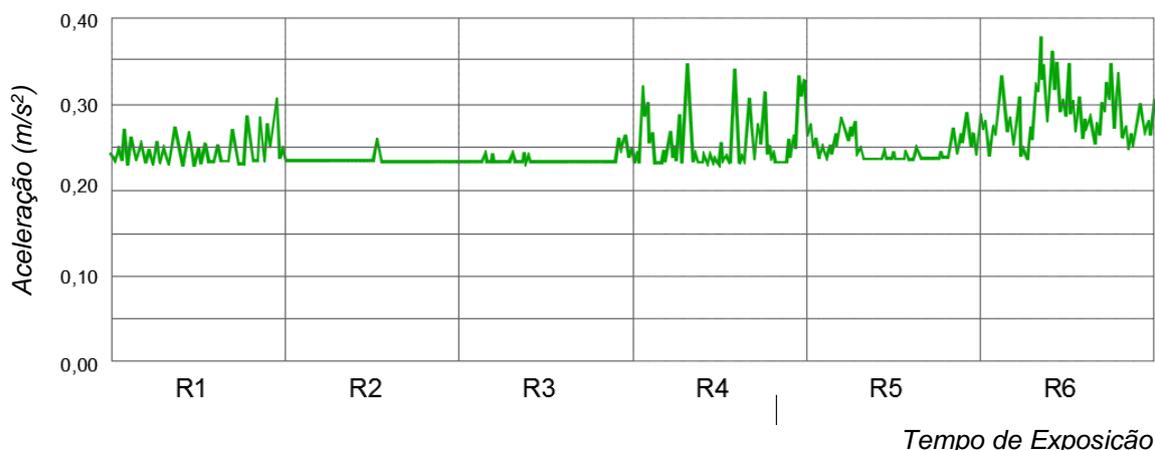
Fonte: A autora

Figura 6 – Histórico no tempo da aceleração (R1 a R6) para o Eixo Y



Fonte: A autora

Figura 7 – Histórico no tempo da aceleração (R1 a R6) para o Eixo Z



Fonte: A autora

A avaliação do efeito da vibração à saúde deve ser feita independentemente para cada eixo, considerando-se a maior componente de aceleração ponderada em frequência medida (LOPES, 2012).

Em cada medição, aqui denominada Repetição, foram obtidos 300 valores de aceleração, pois o registro é feito a cada um segundo e cada medição é feita pelo período de tempo de cinco minutos.

Percebe-se que os valores obtidos das acelerações em cada eixo não se mostram elevados:

- Para o eixo x, as acelerações (em m/s^2) obtidas nas medições em torno de $0,25 m/s^2$;
- Para o eixo y, os valores de aceleração obtidos ficam em torno de $0,25 m/s^2$;
- Para o eixo z, os valores de aceleração obtidos ficam em torno de $0,30 m/s^2$;

Apesar de serem valores considerados baixos, estes devem ser analisados em relação ao tempo de exposição, que é o que se recomenda na Norma ISO 2631 sempre que a análise de vibração é feita em relação a sua transmissão ao corpo humano.

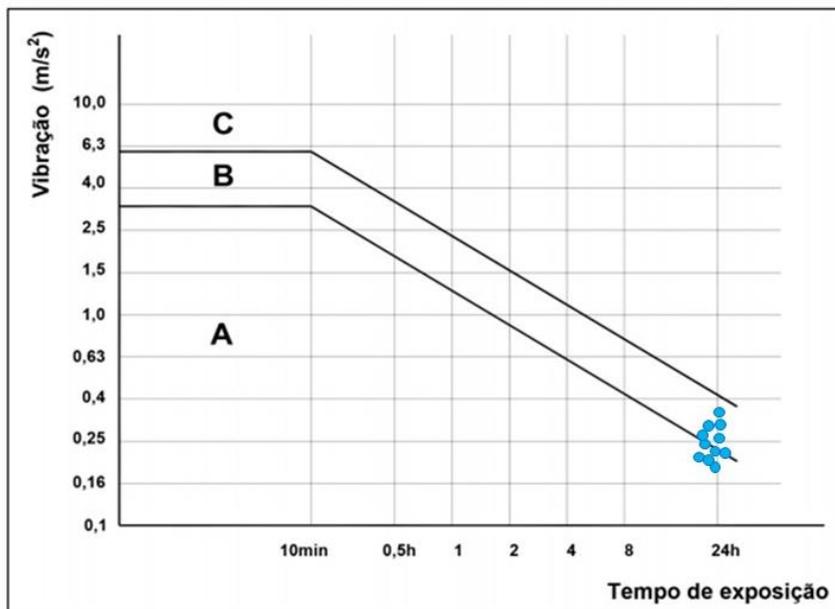
Com a análise dos gráficos, percebe-se que a vibração tende a aumentar ou ao menos ficar constante em níveis maiores a partir da terceira repetição, sugerindo que uma pesquisa ampliada, com mais repetições pode tornar mais claro a ocorrência da vibração em períodos maiores de tempo.

No caso da análise feita na Incubadora, uma característica diferenciada em relação a outros equipamentos médicos hospitalares, pois seu uso é continuado por dias, semanas ou meses.

O máximo de tempo que é possível analisar de acordo com esta norma é de 24 horas, que foi o adotado para esta pesquisa, visto que o gráfico de análise da exposição à vibração (guia para os efeitos da vibração à saúde) em relação ao tempo não apresenta parâmetros para dias, somente horas (máximo de 24 horas).

Os dados (valores de aceleração) obtidos para cada eixo são locados no gráfico de análise de exposição à vibração, sendo possível visualizar e verificar em que faixa se situa a vibração a que estão expostos os neonatos (Figuras 7, 8 e 9).

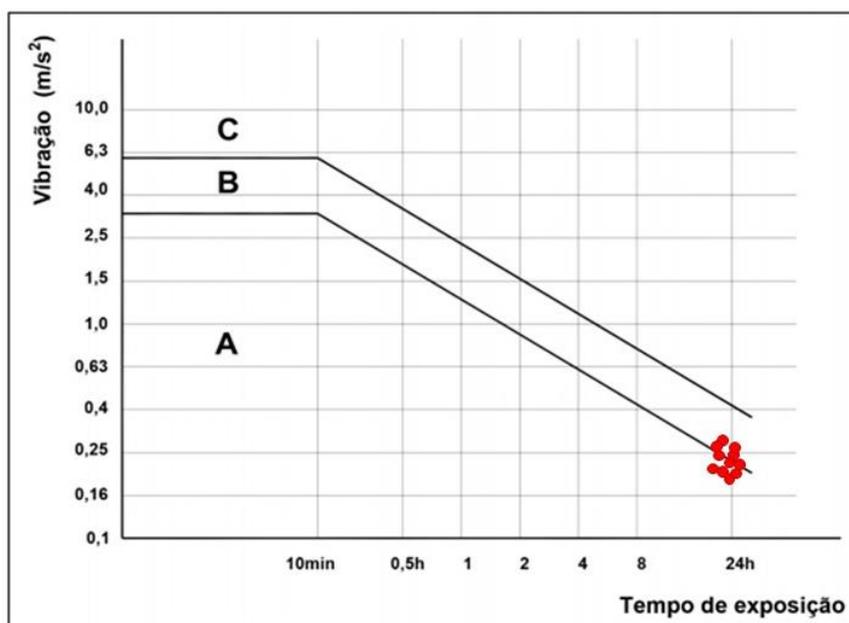
Figura 7 – Limites de exposição à vibração no Eixo X



A – Faixa de segurança **B** – Faixa de precaução **C** – Faixa de potencial risco

Fonte: A autora

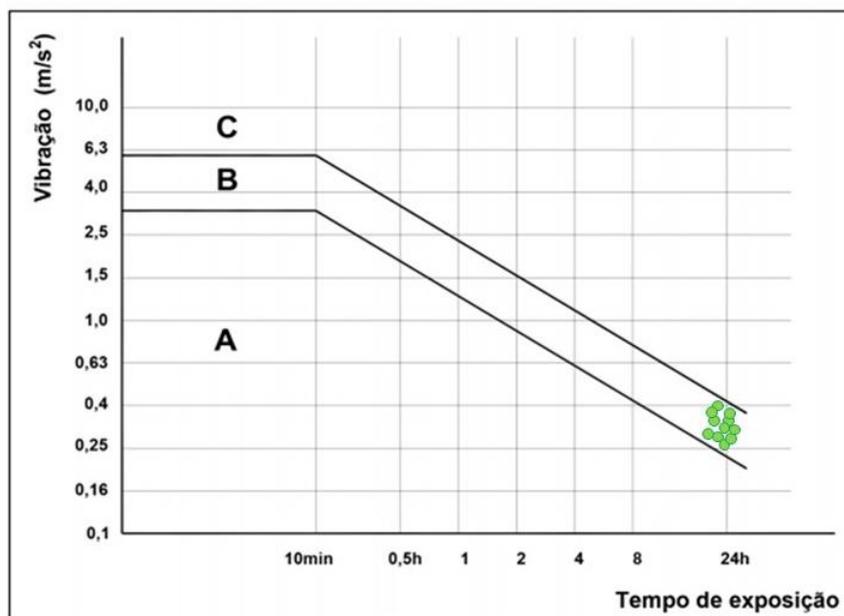
Figura 7 – Limites de exposição à vibração no Eixo Y



A – Faixa de segurança **B** – Faixa de precaução **C** – Faixa de potencial risco

Fonte: A autora

Figura 12 – Limites de exposição à vibração no Eixo Z



A – Faixa de segurança

B – Faixa de precaução

C – Faixa de potencial risco

Fonte: A autora

Neste período de exposição de 24 horas, o que pode ser observado é que a VCI, medida pela aceleração equivalente ponderada que ocorre nos três eixos e nas seis repetições, apesar de muito baixa (com variação de 0,25 m/s² a 0,35 m/s²) é bastante relevante devido ao tempo que um recém-nascido fica exposto. Somente neste período de 24 horas, é possível perceber que os valores já se encontram na faixa de precaução à saúde, tendo os eixos x e z valores de aceleração um pouco mais elevados.

Deve-se ter todos os parâmetros físicos e ergonômicos rigidamente controlados em uma IN, para que o recém-nascido prematuro não sofra com as alterações deste. De acordo com Selig et al (2011), quanto mais jovem e saudável é o indivíduo, maior sua capacidade em manter a estabilidade de seus sistemas corporais e, nestes pacientes em questão (os prematuros), uma vez que estes sistemas não estão completamente maduros, os cuidados e controles devem ser rígidos, impedindo quaisquer alterações.

O ineditismo desta pesquisa limita discussões com outros trabalhos a respeito do mesmo tema e, sendo assim, foram consideradas as semelhanças entre os agentes físicos ruído e vibração. Ambos são constituídos por ondas mecânicas, cuja perturbação das moléculas provoca vibração através de diferentes meios de propagação, o ruído se propaga através do ar e a vibração através de algum material que está em contato com o corpo humano. No caso da IN, o material de contato é o colchão em que o recém-nascido é colocado.

Como alerta Peixoto et al (2011) o recém-nascido ao ser exposto a níveis altos de ruído pode apresentar sintomas como hipóxia, aumento da frequência cardíaca, vasoconstrição sistêmica, elevação da pressão arterial e intracraniana, aumento do

consumo de oxigênio e de gasto calórico, que a longo prazo podem acarretar um retardo no ganho de peso. Também pode provocar alterações nos estados de sono e vigília do bebê prejudicando seu desenvolvimento. Desta forma, é possível entender que a vibração, por também se tratar de ondas mecânicas pode contribuir para a ocorrências de tais eventos na saúde do recém-nascido, sendo um fator primordial de controle e cuidado nas INs.

5 CONCLUSÃO

O objetivo deste trabalho foi avaliar a VCI em incubadoras neonatais nos três eixos ortogonais. Foi tomada a norma ISO 2631 como referência para a comparação dos valores e considerado o tempo máximo de exposição à vibração de 24 horas que nela consta. A partir das análises foi possível verificar que a VCI a que os recém-nascidos estão expostos é bastante significativa em função do tempo de exposição, podendo-se concluir que estes podem estar sujeitos aos seus efeitos nocivos, como alteração nos batimentos cardíacos, alterações nos sistemas pulmonar, metabólico, nervoso central, entre outros. Como o uso da incubadora é imprescindível para a recuperação do recém-nascido (geralmente prematuro) e a vibração ocorre em função do motor da mesma e, ainda, não sendo determinado por norma níveis seguros, o que se sugere é a manutenção periódica destes equipamentos, buscando atenuar ao máximo os níveis de vibração e os efeitos da VCI ao usuário.

As limitações deste trabalho, devido ao ineditismo, são a impossibilidade de haver uma discussão com outros autores que tenham desenvolvido pesquisas semelhantes, a quantidade reduzida de coletas, por terem sido feitas em maternidade, a falta do usuário na incubadora. É importante destacar a importância de novas pesquisas envolvendo VCI e incubadora neonatal, para a compreensão do fenômeno.

7 REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR IEC 60601:** Equipamento eletromédico, parte 2-19: requisitos particulares para segurança básica e desempenho essencial das incubadoras para recém-nascidos. 2 ed. Rio de Janeiro, 2014. 35p.

AGOSTINI, N. **Sistema computadorizado para verificação Da funcionalidade em incubadoras neonatais.** 2003. 79f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Elétrica), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2003.

ANFLOR, C.T.M. **Estudo da transmissibilidade da vibração no corpo humano na direção vertical e desenvolvimento de um modelo biomecânico de quatro graus de liberdade.** 2003. 105f. Dissertação (Mestrado em Engenharia), Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2003.

CHAIB, Fadéla. **15 Million babies born too soon:** 1.1 Million preterm babies die every year, but with inexpensive treatment 75% could survive. 2012. Disponível em: <http://www.who.int/meadiacentre/news/releases/2012/preterm_20120502/en/>. Acesso em: 03 dez. 2015.

IIDA, I. **Ergonomia**: projeto e produção. 2. ed. São Paulo: Blücher, 2005. 630p.

ISO – **International organization for standardization**. 2631: Guide for evaluation of human exposure to whole-body vibration. Geneve, 1997.

LOPES, J. L. Análise de vibração ocupacional de corpo inteiro em máquinas colhedoras de cana-de- açúcar. **Revista ABHO de Higiene Ocupacional**. 2012; ano 11, n. 26: 6-11

NORMA DE HIGIENE OCUPACIONAL. **NHO 09**: Avaliação da exposição ocupacional a vibrações de corpo inteiro: procedimento técnico. São Paulo: Fundacentro, 2013. 63p.

POLETTO FILHO, J. A., SANTOS, J. E. G. **Análise da Vibração na Utilização de Roçadeiras Motorizadas**. In: XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 2011, Cuiabá - MT. Anais do XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2011. Jaboticabal - SP: Sociedade Brasileira de Engenharia Agrícola - SBEA, 2011. v.1. p.3 – 7.

SALIBA, T. M. **Manual Prático de avaliação e controle de vibração**. 2. ed. São Paulo: LTr, 2013. 101p.

SCOCHI, C.G.S., GAÍÁ, M.A.M., SILVA, M.H.A., **Termorregulação: assistência hospitalar ao recém- nascido pré-termo**. Acta Paul de Enferm. 2002; vol. 15, n. 1: 72-8.

PEIXOTO, P.V.P., et al. **Ruído no interior das incubadoras em unidade de terapia intensiva neonatal**. Acta Paul de Enferm. 2011; vol. 24, n. 3: 359-64.

SELIG, F.A., et al. **Variabilidade da frequência cardíaca em neonatos prematuros e de termo**. Arq Bras Cardiol. 2011; vol. 96, n. 6: 359-64.

Agradece-se:

À Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (por ceder o acelerômetro para a coleta de dados);

A Deus (por sempre ter me acompanhado e guiado durante essa trajetória);

A Família e Amigos Especiais (por todo amor e incentivo que me dedicaram);

À Orientadora (pelo suporte técnico, incentivo, paciência e pela atenção durante a orientação deste estudo, o qual não teria concluído sem ela, e também por todos os ensinamentos desde então).