



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM**

DANIELLE DA SILVA FERNANDES

**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM SENSOR LUMINOSO PARA
CONTROLE DO RUÍDO AMBIENTE EM UNIDADE NEONATAL**

**BRASÍLIA-DF
2024**



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
DEPARTAMENTO DE ENFERMAGEM
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENFERMAGEM**

DANIELLE DA SILVA FERNANDES

**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM SENSOR LUMINOSO PARA
CONTROLE DO RUÍDO AMBIENTE EM UNIDADE NEONATAL**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Nível Doutorado, da Universidade de Brasília.

Área de concentração: Cuidado, Gestão e Tecnologias em Saúde e Enfermagem.

Linha de pesquisa: Processo de Cuidar em Saúde e Enfermagem.

Orientadora: Laiane Medeiros Ribeiro

**BRASÍLIA-DF
2024**

Ficha Catalográfica a ser elaborada pela Biblioteca Central da Universidade de Brasília

Fernandes, Danielle da Silva.

Desenvolvimento e validação de um Sensor luminoso para controle do ruído ambiente em Unidade Neonatal. Brasília, 2024.

93p.

Tese (Doutorado) – Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, 2024.

Orientação: Profa. Dra. Laiane Medeiros Ribeiro

1. Ruído; 2 Tecnologias; 3. Unidades de Terapia Intensiva Neonatal; 4. Monitoramento do ruído.

DANIELLE DA SILVA FERNANDES

**DESENVOLVIMENTO E VALIDAÇÃO DE UM SENSOR LUMINOSO PARA
CONTROLE DO RUÍDO AMBIENTE EM UNIDADE NEONATAL**

Tese apresentada como requisito parcial para
obtenção do Título de Doutor em Enfermagem
pelo Programa de Pós-Graduação em
Enfermagem pela Universidade de Brasília.

Aprovado em: ___/___/_____

BANCA EXAMINADORA

Professora Doutora Laiane Medeiros Ribeiro

Presidente da Banca

Universidade de Brasília – UnB

Professora Doutora Casandra Genoveva Rosales Martins Ponce de Leon

Membro Efetivo, interno ao PPGENF

Universidade de Brasília – UnB

Professora Doutora Manuela Costa Melo

Membro Efetivo, externo ao PPGENF

Secretaria de Saúde do Distrito Federal-DF

Professora Doutora Ludmylla de Oliveira Beleza

Membro Efetivo, externo ao PPGENF

Secretaria de Saúde do Distrito Federal-DF

Professora Doutora Juliana Machado Schardosim

Membro Suplente, Externo ao PPGENF

Universidade de Brasília – UnB

Dedicatória

Dedico este trabalho À Deus e À minha família.

Agradecimentos

Á Deus, por toda a graça a mim alcançada, sem merecimento.

Aos meus pais (Clarisse e Daniel) pelo apoio constante em todas as etapas da minha vida.

Á minha irmã que me ajudou em todos os processos da minha vida e vibra a cada conquista
minha.

Ao meu marido, grande companheiro e meu técnico (assistente de pesquisa) pela ajuda, empenho, esforço e dedicação e por torcer pelo meu sucesso. À minha filha Esther Giovanna que nasceu no meu do doutorado, que é o nosso grande milagre.

Á minha orientadora, Prof^a Dr^a Laiane Medeiros Ribeiro, a minha parceira de vida, minha inspiração diária, meu porto seguro, minha companheira há mais de 10 anos, mais que uma orientadora: Uma mãe, uma conselheira, uma amiga para a vida toda. “Laiane você merece tudo que há de mais belo, perfeito e sublime na face da terra, você é um ser humano incrível, você já conquistou o mundo, você é um exemplo de força, sabedoria e humildade”. Que Deus na sua infinita misericórdia, possa retribuir mais que o dobro de tudo que fez por mim e faz por todos os seus alunos. Quando eu crescer, quero ser pelo menos metade do ser humano incrível que você é, porque igual a você, não existe!

Ás minhas amigas Cíntia e Jemima por surtarem comigo e aceitarem meus desafios.

Às professoras Casandra Ponce de Leon e Juliana Schardosim, por terem sido um grande apoio em muitos momentos da vida acadêmica.

Aos meus assistentes de pesquisa, Douglas e Israel, por se dedicarem em cada etapa da coleta.

À toda equipe da unidade neonatal-HUB, por abrirem a unidade para minha pesquisa, por me apoiarem, por me receberem de forma única e indescritível. As supervisoras Janayna Bispo e Shena Carolina por me apoiarem e confiar em mim e na minha pesquisa.

À Fundação de Apoio a Pesquisa do Distrito Federal, pelo incentivo financeiro à pesquisa do edital 03/2021 de demanda induzida.

À Universidade de Brasília (UnB), pelo apoio financeiro da pesquisa, e também por todo aprendizado proporcionado a mim durante a graduação, mestrado e doutorado.

RESUMO

FERNANDES, D. S. **Desenvolvimento e validação de um Sensor luminoso para controle do ruído ambiente em Unidade Neonatal.** 2024. 93f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2024.

Introdução: As Unidades de Terapia Intensiva Neonatal apesar de proporcionarem uma sobrevida aos Recém-Nascidos Pré-Termo considerados críticos que necessitam de cuidados complexos e especializados, tem-se destacado para o uso de novas tecnologias. Entretanto, todo o aparato humano e tecnológico contribui também para tornar o ambiente estressante e ruidoso. Os desafios para a manutenção e o controle do ruído são ainda maiores em UTIN de hospitais públicos de ensino agregado a uma necessidade de garantir uma redução do ruído neonatal significativa, foi elaborada a criação de um sensor luminoso, para controle do ruído neonatal. **Objetivo:** Avaliar o controle do ruído em unidade de terapia intensiva neonatal mediante um Sensor luminoso. **Método:** Trata-se de um estudo metodológico, de delineamento quase-experimental para a mensuração e comparação do ruído neonatal nas unidades e qualitativo para dados coletados com os profissionais da UTIN. A coleta aconteceu em 2024, durante quatro meses. Foi inserido na unidade neonatal, um Sensor luminoso, equipamento desenvolvido durante a pesquisa que capta o ruído e avisa através de alerta visual por cores, quando o ruído excede o recomendado. Para análise dos dados, foi utilizada estatística descritiva e inferencial e para os dados qualitativos o software IRAMUTEQ. **Resultados:** Como a mensuração com o dosímetro, verificou-se o Leq variando de 60-65 dB. As medidas LAVG 1, L_{máx} e L_{peak} mostraram significância estatística, ou seja, pode-se dizer que para as três variáveis mostram valores diferentes entre os dias com exceção de LAVG 2 com $p > 0,343$. Em relação a aplicação do Sensor luminoso na unidade pelo teste de Kruskal-Wallis das variáveis do Sensor da UTIN e posto de enfermagem nos dias de medição, pelos p-valores pode-se dizer que para as três variáveis (Leq, L_{mín} e LAVG) identificou-se ter valores diferentes entre os dias, demonstrando que houve significância estatística na mensuração na UTIN e no posto de enfermagem. Na categorização dos profissionais na avaliação do Sensor luminoso não houveram sugestões de melhorias no equipamento, e mais de 69% da equipe cita a conscientização aliada ao equipamento como um programa educativo contínuo. **Conclusão:** A aplicação do Sensor luminoso na unidade neonatal trouxe benefícios na redução dos valores de Níveis de Pressão Sonora (NPS), demonstrando a efetividade do equipamento. Apesar da mensuração do dosímetro retratar valores de Decibéis (dB) acima de 45 dB, o sensor foi avaliado com impacto positivo aliado a um programa de intervenção efetivo.

Palavras-chave: Ruído; Tecnologias; Unidades de Terapia Intensiva Neonatal; Monitoramento do ruído.

ABSTRACT

FERNANDES, D. S. **Development and validation of a light sensor to control ambient noise in a Neonatal Unit.** 2024. 93f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2024.

Introduction: Neonatal Intensive Care Units, despite providing survival to preterm newborns considered critical who require complex and specialized care, have highlighted for the use of new technologies. However, all the human and technological apparatus also contributes to making the environment stressful and noisy. The challenges for maintaining and controlling noise are even greater in NICUs of public teaching hospitals aggregated to the need to ensure a significant reduction in neonatal noise, the creation of a light sensor was designed to control neonatal noise. **Objective:** To evaluate noise control in a neonatal intensive care unit using a Light Sensor. **Method:** It's a methodological study, with a quasi-experimental design to measure and compare neonatal noise in the units and a qualitative study for data collected with NICU professionals. The collection took place in 2024, over a four-month period. A Light Sensor was inserted in the neonatal unit, equipment developed during the research that captures noise and warns through a visual alert by colors, when the noise exceeds the recommended level. Descriptive and inferential statistics were used for data analysis, and IRAMUTEQ software was used for qualitative data. **Results:** As with the dosimeter measurement, Leq ranged from 60 to 65 dB. The LAVG 1, L_{max} and L_{peak} measurements showed statistical significance, in other words, it can be said that for the three variables they show different values between days except for LAVG 2 with $p > 0.343$. Regarding the application of the Light Sensor in the Unit by the Kruskal-Wallis test of the NICU Sensor variables and nursing station on the measurement days, by the p-values it can be said that for the three variables (Leq , L_{min} and LAVG) different values were identified between days, demonstrating that there was statistical significance in the measurement in the NICU and nursing station. In the categorization of professionals in the evaluation of the Light Sensor, there were no suggestions for improvements to the equipment, and more than 69% of the team cited awareness combined with the equipment as an ongoing educational program. **Conclusion:** The application of the Light Sensor in the neonatal unit brought benefits in reducing Sound Pressure Levels (SPL) values, demonstrating the effectiveness of the equipment. Although the dosimeter measurement showed Decibel (dB) values above 45 dB, the sensor was evaluated with a positive impact combined with an effective intervention program.

Keywords:Noise; Technologies; Neonatal Intensive Care Units; Noise monitoring.

RESUMEN

FERNANDES, D. S. **Desarrollo y validación de un sensor lumínico para el control del ruido ambiental en una Unidad Neonatal.** 2024. 93f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem, Universidade de Brasília, Distrito Federal, 2024.

Introducción: Las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales, a pesar de proporcionar supervivencia a Recién Nacidos Pretérmino considerados críticos y que requieren cuidados complejos y especializados, se han destacado por el uso de nuevas tecnologías. Sin embargo, todo el aparato humano y tecnológico también contribuye a que el entorno sea estresante y ruidoso. Los desafíos para el mantenimiento y control del ruido son aún mayores en las UCIN de hospitales escolares públicos, sumado a la necesidad de garantizar una reducción significativa del ruido neonatal, se diseñó la creación de un Sensor de Luz para controlar el ruido neonatal.

Objetivo: Evaluar el control del ruido en una unidad de cuidados intensivos neonatales mediante un Sensor de Luz. **Método:** Se trata de un estudio metodológico, con diseño cuasiexperimental para medir y comparar el ruido neonatal en unidades y cualitativo para datos recolectados de profesionales de la UCIN. La recogida se realizó en 2024, durante cuatro meses. En la unidad neonatal fue insertado un sensor de luz, equipo desarrollado durante la investigación que capta el ruido y advierte mediante una alerta visual de color cuando el ruido excede el nivel recomendado. Para el análisis de los datos se utilizó estadística descriptiva e inferencial y para los datos cualitativos se utilizó el software IRAMUTEQ. **Resultados:** Medido con el dosímetro, se encontró que el Leq variaba entre 60 y 65 dB. Las mediciones de LAVG 1, Lmax y Lpeak mostraron significancia estadística, es decir, se puede afirmar que para las tres variables presentan valores diferentes entre días a excepción de LAVG 2 con $p > 0.343$. Respecto a la aplicación del Sensor de Luz en la unidad mediante la prueba de Kruskal-Wallis de las variables del Sensor en UCIN y puesto de enfermería en los días de medición, con base en los valores-p se puede decir que para las tres variables (Leq, Lmin y LAVG) se identificaron diferentes valores entre días, demostrando que hubo significación estadística en la medición en la UCIN y en el puesto de enfermería. En la categorización de los profesionales para la evaluación del Sensor de Luz, no hubo sugerencias de mejoras al equipo, y más del 69% del equipo cita la sensibilización combinada con el Sensor como un programa educativo continuo. **Conclusión:** La aplicación del Sensor de Luz en la unidad neonatal trajo beneficios en la reducción de los valores de los Niveles de Presión Sonora (SPL), demostrando la efectividad del equipo. A pesar de que la medición dosimétrica mostró valores de decibelios (dB) superiores a 45 dB, el sensor fue evaluado con un impacto positivo combinado con un programa de intervención eficaz.

Palabras clave: Ruido; Tecnologías; Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales; Monitoreo de ruido.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Medidas descritivas UTINEO – Dosímetro- Brasília-DF, 2024.....	54
Tabela 2: Medidas inferenciais UTINEO – Dosímetro- Brasília-DF, 2024.....	54
Tabela 3: Medidas descritivas UTINEO – Sensor luminoso- Brasília-DF, 2024.....	55
Tabela 4: Medidas descritivas - Sensor Posto Enfermagem- Brasília- DF, 2024.....	55
Tabela 5: Leq, Lmín e LAVG - Sensor UTIN- Brasília- DF, 2024.....	56
Tabela 6: Leq, Lmín e LAVG - Sensor Posto Enfermagem- Brasília- DF, 2024.....	57

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Testagem de dados no software Matlab. Brasília- DF, 2024.....	53
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1– Equipamento versão 1- Sensor luminoso. Brasília-DF, 2024.....	35
Figura 2– Equipamento versão final- Sensor luminoso. Brasília-DF, 2024.....	36
Figura 3– Fluxograma das etapas da pesquisa. Brasília-DF, 2024.....	37
Figura 4– Esquemático do circuito por completo montado no <i>Protheus</i> . Esse diagrama mostra todas as conexões e como devem ser feitas. Brasília-DF, 2024.....	38
Figura 5 – Esquema que mostra com maior detalhes como o amplificador é construído associado ao microfone que receberá os impulsos de entrada. Brasília-DF, 2024.....	38
Figura 6 – Esquemático que demonstra apenas como o relé é controlado e a partir disso, como a lâmpada é controlada. Brasília-DF, 2024.....	39
Figura 7– Esquemático 3D - Vista superior (A) e vista lateral (B) da placa acoplada ao microprocessador. Brasília-DF, 2024.....	39
Figura 8– Diagrama de blocos que mostra como funciona um controlador de temperatura genérico. Brasília-DF, 2024.....	41
Figura 9 – Figura 9: Representação de um sistema de controle genérico. Brasília – DF, 2024.	41
Figura 10 – Fluxograma das etapas da pesquisa. Brasília-DF, 2024.....	43
Figura 11 – Dosímetro <i>Quest-400</i> . Brasília-DF, 2024.....	43
Figura 12 – Dosímetro- <i>Quest-400</i> na UTIN. Brasília-DF, 2024.....	44
Figura 13 – Sensor luminoso na UTIN. Brasília-DF, 2024.....	45
Figura 14 –Sensor luminoso na UTIN. Brasília-DF, 2024.....	46
Figura 15 – Primeira versão do protótipo construído em uma caixa de celulares antiga e ainda utilizando leds e uma tela de LCD- Brasília-DF, 2024.....	49
Figura 16 – Protótipo versão 2, já sem a tela de LCD e a utilização de uma caixinha de plástico e com a presença da fonte. Brasília-DF, 2024.....	50
Figura 17– Versão final do circuito acoplado a placa perfurada. Brasília-DF, 2024.....	51
Figura 18 – Versão final do Sensor luminoso do ruído. Brasília-DF, 2024.....	53
Figura 19 – Nuvem de palavras organizada pelo software IRAMUTEQ. Brasília, DF, Brasil, 2024.....	58
Figura 20 – Nuvem de palavras organizada pelo software IRAMUTEQ. Brasília, DF, Brasil, 2024.....	58

LISTA DE QUADROS

Quadro 1– Primeiro teste realizado utilizando o protótipo sem fazer alteração de calibragem.....	51
Quadro 2: – Primeiro teste realizado utilizando o protótipo com uma primeira calibragem.....	52
Quadro 3 – Resultados para o terceiro teste após uma segunda recalibragem.....	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

UTIN- Unidade de Terapia Intensiva Neonatal
RNPT- Recém-Nascido Pré-termo
ABNT- Associação Brasileira de Normas Técnicas
NPS- Nível de Pressão Sonora
OMS- Organização Mundial de Saúde
NBR- Norma Brasileira
ACTH- Liberação de hormônio adrenocortitrófico
dB- Decibéis
RN- Recém-nascido
AAP- Academia Americana de Pediatria
Q-400- Quest-400
QC- Quest Calibrator
PID- Proportional, Integral, Derivative
Leq- Nível equivalente de energia
Lpeak- Nível de Som Contínuo Equivalente
Lmáx-Nível Máximo de som equivalente
LAVG- Nível médio de ruído
Lmín- Nível mínimo de ruído

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	20
2 OBJETIVOS	22
2.1 Objetivo geral	23
2.1.2 Objetivos específicos	23
3. REFERENCIAL TEÓRICO	25
3.1 O ruído em ambiente neonatal	25
3.2 Uso de Tecnologias no ambiente neonatal	27
3.3 Dispositivos no controle do ruído	28
3.4 Reação da equipe multiprofissional frente ao ruído	30
3.5 Estratégias para redução do ruído	31
4 MÉTODO	34
4.1 Desenho, local do estudo e período	35
4.1.2 Local de pesquisa	36
4.2 A construção do Sensor luminoso	37
4.2.1 Construção do circuito eletrônico	37
4.2.2 Identificação do Sistema	40
4.3 Estudo piloto	40
4.4 Desenvolvimento do Sensor luminoso	40
4.4.1 Identificação do sistema	41
4.5 Recursos humanos	42
4.6 Etapas da coleta de dados	42
4.7 Análise de dados	47
4.8 Princípios éticos	47
5.RESULTADOS	49
6.DISSCUSSÃO	61
7.CONCLUSÃO	68
8. REFERÊNCIAS	79
9.APÊNDICES	80
APÊNDICE A: Aprovação do comitê de ética em pesquisa	80
9.2 APÊNDICE B TCLE	86

APRESENTAÇÃO

APRESENTAÇÃO

Eu fui escolhida pela Enfermagem no ano de 2012, um ano muito especial, pois batalhei muito para entrar numa Universidade Federal. Realizei vários projetos de Iniciação Científica que proporcionaram visitas à Congressos e até na Universidade de São Paulo para realização do curso de microanalítica facial.

Em 2017 ingressei no Mestrado com a ideia de realizar a mensuração do ruído ambiente nas UTINs, com o passar dos estudos me veio à ideia da criação de um sensor, ainda no mestrado desenvolvi um protótipo que recebeu um prêmio em segundo lugar em um congresso de neonatologia. Antes da finalização do mestrado, participei da seleção do doutorado e fui aprovada. No doutorado conseguimos parceria com a Engenharia da Unb do Gama e o financiamento da FAP-DF que proporcionou o desenvolvimento na versão final do Sensor luminoso com um desenvolvimento tanto interno e externo incríveis.

Mestrado e doutorado eram sonhos que se tornaram realidades. Amo meu trabalho, amo o que desenvolvi na vida acadêmica, pois a pesquisa permite alçar vôos inimagináveis.

INTRODUÇÃO

1 INTRODUÇÃO

A Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) geralmente com a responsabilidade de proporcionar a sobrevivência dos Recém-Nascidos Pré- Termo (RNPTs) considerados críticos que necessitam de cuidados complexos e especializados, tem-se destacado pelo uso de novas tecnologias. Entretanto, todo o aparato humano e tecnológico contribui também para tornar o ambiente estressante e altamente estimulante para o RNPT, causando sensações de desconforto e dor, diferenciando-se muito do ambiente uterino, que tem como características próprias o silêncio, a tranquilidade, ausência de iluminação e movimentos brandos (RODRIGUES; SILVA, 2020).

O ruído é apontado como um dos fatores significativos causadores de estresse para o neonato e os profissionais de saúde, uma vez que o mesmo pode causar prejuízos a ambos os grupos. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) preconiza que para os berçários, os Níveis de Pressão Sonora (NPS) fiquem entre 35-45 decibéis (dB) (ABNT, 1999; RODARTE et al., 2019; HERNANDES-SALAZAR et al., 2020).

De acordo com a *United States Environmental Protection Agency* (1974), os níveis de ruído no ambiente hospitalar não devem ultrapassar 45 dB durante o período da manhã e 35 dB durante o período da noite. A Organização Mundial de Saúde (OMS) sugere 30 a 40 dB para ambientes hospitalares (OPAS, OMS, 1998), enquanto a Norma Brasileira (NBR 10152, 1987) os níveis aceitáveis de ruído em ambiente hospitalar (enfermarias, centros cirúrgicos e laboratórios) é de 35 a 45 dB. No Brasil segundo o Ministério do Trabalho – Portaria nº 3.214, o limite de exposição ao ruído por um indivíduo adulto sem proteção auditiva, durante uma jornada de trabalho de 8 horas, é de 85 dBA (BRINGEL et al., 2021).

O ambiente da UTIN tem diferentes fontes produtoras de ruídos que possuem frequências distintas, podendo ser classificados em ruído de fundo e ruído operacional. O ruído de fundo é definido como contínuo, de baixa frequência e advindo de fontes externas bem como pelos sistemas mecânicos e elétricos presentes na estrutura física da UTIN. Já o ruído operacional é aquele gerado pelas pessoas e equipamentos utilizados diretamente no cuidado, sendo considerados sons de média e alta frequência (KNOLL&ROCKEMBACK, 2021).

A exposição ao excesso de ruído pode fazer com que o organismo do RNPT apresente diferentes respostas como hipóxia, liberação de hormônio adrenocorticotrófico (ACTH), adrenalina liberada na corrente sanguínea, vasoconstrição, aumento da frequência cardíaca, dilatação pupilar, aumento da pressão arterial e intracraniana, elevação do consumo de oxigênio e do gasto energético. Tais alterações podem ocasionar um retardo no ganho de peso e complicações que podem prolongar o período de internação além dos riscos de um

prognóstico ruim. Entende-se a importância da enfermagem no que tange ao cuidado do RNPT na UTIN e os riscos da exposição aos ruídos (KNOLL; ROCKEMBACK, 2021).

Os desafios para a manutenção e o controle do ruído são ainda maiores em UTIN de hospitais públicos de ensino, por serem ambientes de elevada circulação de pessoas, familiares, onde convivem no mesmo espaço assistencial: estudantes, docentes, pesquisadores, familiares e trabalhadores de saúde. Desta maneira, a implementação de iniciativas que possibilitem o controle do ruído, a fim de se promover um ambiente de boas práticas assistenciais, de ensino e para a saúde do trabalhador têm se destacado como necessário e imprescindíveis (BARSAM et al, 2019; TERZI et al, 2019).

Apesar de constituir um desafio, foi constatado que é possível o controle/redução do ruído na unidade, como recurso e medidas simples e de baixo custo. A conscientização dos profissionais e a educação em saúde são estratégias apontadas na literatura, que visam à implementação de medidas preventivas e/ou corretivas para o controle acústico ambiental. Dessa forma, é preciso conhecimento, planejamento, trabalho em equipe, motivação, educação permanente e retroalimentação (CARVALHAIS et al, 2016; BERTSCH et al., 2020; HASEGAWA et al., 2020).

Tendo em vista o exposto, agregado a uma necessidade de garantir uma redução do ruído neonatal significativa, foi elaborado e confeccionado um sensor luminoso, para controle do ruído. Verificou-se na literatura existente, que nenhum estudo desenvolveu um equipamento de sensor luminoso em UTINs, e nem ao menos, a aplicação de um equipamento dentro de UTINs que gerasse um impacto significativo e um *feedback* para os profissionais atuantes. Portanto, buscou-se avaliar a efetividade de um sensor luminoso a partir da construção de um equipamento em ambiente simulado para alerta visual dos profissionais quando o ruído neonatal exceder o limite sonoro nas unidades neonatais. Diante do exposto, a questão de pesquisa é: O sensor luminoso indicativo do nível de ruídos e de confecção própria é efetivo na mensuração e redução do ruído em unidade de terapia intensiva neonatal?

OBJETIVOS

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Avaliar a efetividade no controle do ruído em unidade de terapia intensiva neonatal mediante o sensor luminoso.

2.2 Objetivos específicos

Desenvolver um equipamento de sensor luminoso para detecção do ruído em unidade neonatal;

Mensurar o ruído ambiente em unidade de terapia intensiva neonatal;

Validar o sensor luminoso no controle de redução do ruído na UTIN;

Avaliar a efetividade do sensor luminoso a partir do feedback dos profissionais da UTIN.

REFERENCIAL TEÓRICO

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 O ruído em ambiente neonatal

O ruído é caracterizado por sons indesejados, que seguem uma lógica com frequências e amplitudes incompatíveis, causando uma desorganização. Por ser considerado um risco físico, o ruído causa doenças e lesões a níveis comportamentais e fisiológicos devido ao tempo de exposição (ROCHA et al., 2020).

Para os RN prematuros, a exposição ao ambiente da unidade neonatal é ainda mais prejudicial, devido à maior dificuldade para desacelerar seus batimentos cardíacos na ocorrência de ruídos externos quando comparados aos nascidos a termo, em virtude da imaturidade anatômica e fisiológica. Quando expostos ao excesso de ruídos, podem desenvolver alterações fisiológicas e comportamentais em curto, médio e longo prazo, como perda auditiva, transtornos importantes do sono, aumento da pressão intracraniana, hipertensão arterial, instabilidade metabólica, estresse, irritabilidade e perda de peso (PASSOS et al., 2022).

A Unidade Neonatal, em especial a UTIN, é exposta a diversos níveis de ruídos pelo grande aparato tecnológico dentro dessas unidades, uma vez que requer um ambiente mais complexo com o objetivo de aumentar a sobrevivência de prematuros internados. Nas unidades neonatais encontram-se dois tipos de ruídos, o primeiro chamado de fundo estrutural que está relacionado às propriedades físicas da unidade, como área externa, sistemas de instalações, maquinários, dentre outros (SILVA; CASIMIRO, 2019).

Um estudo realizado em uma unidade neonatal do Rio de Janeiro teve como objetivo verificar os níveis de pressão sonora (NPS) e a influência do turno e das ocorrências nesses níveis de ruído, aplicando-se um instrumento, elaborado pelos próprios pesquisadores para fins da coleta de dados, contendo as seguintes informações: local, turno, número de familiares que entraram na unidade neonatal para estar com o RNPT e eventos relacionados às atividades de rotina ocorridos no momento da mensuração do NPS. Desse modo, identificou-se que os níveis de pressão sonora obtidos neste estudo demonstraram que os RNPT estão expostos constantemente a níveis de ruído acima do recomendado (45 dB), o que evidencia o quanto o ambiente das UTIN pode ser prejudicial para o seu desenvolvimento neuropsicomotor, especialmente para os prematuros mais vulneráveis, tornando esse espaço um desafio para os bebês prematuros, funcionários e pais (PACHECO et al., 2023).

Outro estudo que teve como objetivo identificar os níveis de ruído ambiental encontrados nas UTINs e verificar sua conformidade com as recomendações através de uma revisão integrativa, detectaram 18 estudos sobre mensuração do ruído neonatal demonstrando que os autores registraram valores acima do recomendado, ou seja, acima de 45 dB, ultrapassando os

valores adequados para o desenvolvimento do neonato prematuro e salutar para o profissional (BRINGEL et al., 2022).

Um estudo realizado em uma UTIN e uma Unidade de Cuidados Intermediário Neonatal (UCIN) de um hospital da rede pública de saúde do município de João Pessoa teve como objetivo verificar o impacto do ruído sobre as condições fisiológicas de neonatos e constatou que, os resultados não foram diferentes, tendo nível médio mínimo de ruído ambiental de 67,8dB na UTIN e 63,3dB na UCIN. Foi observado que os dois ambientes não cumprem o nível de ruído máximo de 45 dBA preconizado pela NBR 10.152/2017, mesmo em momentos de baixa movimentação quando o ruído permanecia intenso, tendo as máquinas e os alarmes como geradores. Os picos de intensidade sonora deram-se por batidas da tampa da lixeira (80 dB), conversas entre os profissionais (70 a 75dB), por vezes, sendo necessário elevar a intensidade vocal devido ao ruído competitivo e falta de cuidado ao manusear caixas com materiais de procedimento (70 a 80dB) (SILVA et al., 2023).

A partir do ruído ambiental encontrado, verificou-se que houve flutuações das frequências cardíacas dos bebês internados na UTIN e UCIN nos momentos de maior intensidade sonora, alguns bebês com alterações próximas à taquicardia. Considera-se taquicardia quando os batimentos cardíacos são superiores a 160bpm (PARANÁ et al., 2020; SILVA et al., 2023).

Também há dificuldades no domínio da atividade parassimpática com o aumento da atividade simpática ocasionado pelos batimentos cardíacos elevados (LUCCHINI et al., 2016), podendo causar alterações funcionais como diminuição do fluxo salivar, liberação excessiva de adrenocorticotrófico, estimulando a produção dos corticosteroides (cortisol, aldosterona e androgênios) causando prejuízo ao coração, vasos sanguíneos, fígado, ossos e pele. Além das alterações no metabolismo e no ciclo circadiano (vigília-sono) (COELHO JUNIOR et al., 1998; SANTANA; ALBERGARIA, 2022; SILVA, 2023).

Tal correlação significativa vai ao encontro daquilo que a literatura aponta: neonatos com menor idade gestacional são suscetíveis aos prejuízos gerados pelo ruído acima de 55dB (confortável para o adulto), devido à imaturidade do desenvolvimento do sistema nervoso pela gestação incompleta, gerando o risco de anormalidade (GOMES et al., 2019).

Levando em consideração que o sistema nervoso parassimpático, subdivisão do sistema nervoso autônomo, responsável por normalizar a atividade da musculatura lisa e cardíaca em situação de “perigo”, desenvolve-se no período perinatal, pode haver neste desenvolvimento interferência negativa de fatores ambientais, como o excesso de ruído (OLIVEIRA; PEREZ, 2023).

O aumento da frequência cardíaca dos neonatos relacionado ao aumento da intensidade sonora ressalta a necessidade de conscientização dos profissionais para redução do ruído exacerbado, visto que é possível implementar ações não onerosas, como a redução do tempo

mínimo de resposta aos alarmes, da intensidade vocal dos presentes no ambiente, o aumento da cautela ao manusear os equipamentos e ao realizar a limpeza do local, de forma a contribuir para a homeostase do bebê, proporcionando seu adequado desenvolvimento, além de reduzir os fatores estressantes também para os profissionais da equipe (LEITE et al., 2020).

3.2 Uso de Tecnologias no ambiente neonatal

O termo tecnologia do cuidado envolve várias vertentes e diante da sua complexidade, pode ser classificado de acordo com sua natureza, conteúdo ou emprego. É definido como um processo que envolve um aglomerado de ações, habilidades e técnicas com o objetivo de aumentar a eficiência humana nas mais diferentes esferas.

A tecnologia pode ser dividida em duas categorias: as de produto e as de processo. As de produto envolvem os equipamentos, ferramentas e instalações físicas e as de processo, incluem os métodos, técnicas e procedimentos utilizados para o alcance de um determinado produto. Para que o resultado seja alcançado, a utilização da tecnologia deve ser racional e intencional, envolvendo raciocínio teórico/prático, conhecimentos especializados, planejamento eficiente e uso cuidadoso das ferramentas. Sendo assim, no contexto da UTI Neonatal, a tecnologia do cuidado engloba um somatório de técnicas, ferramentas e saberes científicos aplicadas à neonatologia (KOERICH et al., 2006; LEITE et al., 2020).

Os diversos conceitos de tecnologia sugerem duas vertentes de pensamento. Uma de natureza instrumental, que se fundamenta na neutralidade da tecnologia e a categoriza em boa ou ruim de acordo com a aplicação humana. E a outra, de natureza substantiva, que reporta a influência prejudicial da tecnologia nas relações humanas gerando impessoalidade na conexão do profissional com o paciente. Sendo assim, quando ocorre falha da tecnologia ou gera-se retornos negativos, a responsabilidade do resultado não recai sob a tecnologia e sim, na da utilização de forma inapropriada da mesma (BEKEN et al., 2020; RODRIGUES; SILVA, 2020).

As tecnologias que envolvem o processo de trabalho em saúde também podem ser classificadas como duras, leve-duras e leves. A tecnologia dura engloba o arsenal de equipamentos, normas e estruturas organizacionais; já as leve-duras incluem as diversas formas de conhecimento de como utilizar, reparar, projetar e produzir um objeto, e a tecnologia leve refere-se às relações humanas e gestão de serviços. Reforçando a premissa de que a tecnologia não pode ser vislumbrada como algo concreto e sim como uma ferramenta de trabalho que envolve um conjunto de ações com a finalidade de melhorar o cuidado em saúde e torná-lo humanizado (ALMEIDA; FRAZÃO, 2023).

A utilização da tecnologia como premissa do cuidado neonatal, requer uma adequação de sua utilização frente aos diversos benefícios dos aparatos tecnológicos, garantindo um cuidado individualizado, seguro, e, sobretudo humano e ético (ALMEIDA; FRAZÃO, 2023). Diante da inegável necessidade da utilização da tecnologia no cuidado neonatal para assegurar

a sobrevivência dos RNPTs, é prudente considerar os potenciais riscos e benefícios do seu uso, ponderando o limite entre ciência e tecnologia, desmistificando o que é humano e o que é artificial.

Ao associar o uso da tecnologia em uma UTIN, atribui-se a esse conceito, a utilização de máquinas e equipamentos sofisticados, sendo comum nos depararmos com situações em que diante da diversidade dos conceitos o que importa de fato é saber utilizar a tecnologia de forma humanizada nas diversas maneiras de cuidar, promovendo o envolvimento dos profissionais de saúde com as questões éticas e humanas. Portanto, o termo tecnologia não deve ser vinculado apenas como um produto, ou como um processo fortalecedor na promoção de qualidade no cuidado em saúde (RODRIGUES; SILVA, 2020).

Desde a Revolução Industrial e a Segunda Guerra Mundial pode-se perceber o quanto a ciência e a tecnologia evoluíram no campo da saúde no intuito de proporcionar a recuperação e a cura dos doentes sobretudo em ambientes que exigem cuidados extremos. Contudo, há de se pensar que as práticas de humanização e acolhimento aos pacientes e familiares ainda são a base da assistência e não devem ser esquecidas diante das telas dos ventiladores mecânicos, das inúmeras bombas infusoras de medicação e dieta, bem como das modernas incubadoras umidificadas termoreguláveis (RODRIGUES; SILVA, 2020).

A UTIN é voltada ao atendimento do RNPTs graves ou com risco de morte e a criação desta, contribuiu para a redução da morbimortalidade neonatal, sendo notáveis os avanços científicos e tecnológicos nesta área (SANTOS; SCHNEIDER; 2019).

O avanço digital trouxe novas tecnologias de cuidado acarretando melhora no quadro clínico do recém-nascido (RN). Contudo, a poluição sonora também teve aumento, causando assim prejuízos na hora do sono profundo do RN, podendo comprometer a maturação das funções cerebrais, levando ao choro frequente, à irritabilidade fisiológica, ao aumento da pressão arterial e alterações da irrigação 5 craniana intraventricular aumentando os riscos de hemorragia (BALBINO et al., 2020; CESÁRIO et al., 2021).

Neste sentido é fundamental a percepção de que o avanço tecnológico foi capaz de proporcionar uma melhora significativa na assistência aos prematuros nas UTIN. Em contrapartida, é de extrema relevância a discussão sobre os malefícios da exposição aos ruídos gerados no ambiente da UTIN, uma vez que geram efeitos potencialmente deletérios indo de encontro ao cuidado qualificado e humanizado almejado para os prematuros (GOMES et al., 2021).

3.3 Dispositivos no controle do ruído

Dispositivos de controle de ruído podem ser úteis, mas atualmente há poucos dados

sobre sua capacidade de reduzir os níveis de ruído nesses ambientes. Um trabalho propôs e desenvolveu o protótipo de um dispositivo para o auxílio no cuidado de pacientes. Seguindo parâmetros de estudos prévios discutidos, o protótipo propõe a medição das variáveis ruído e iluminação nos ambientes, alertas luminosos para o usuário (equipe médica) de acordo com os valores medidos e por fim uma aplicação online apresentando um relatório semanal sobre as medições. Esse protótipo utilizou-se da placa ESP32 para o processamento e comando do sistema, com LEDs como alerta luminoso e os sensores INMP441 e LDR para medição de ruído e iluminação respectivamente (RODRIGUES; SILVA, 2020; PEREIRA, 2023).

Diante dos testes realizados com o protótipo, foi possível constatar sua eficácia da captação da luz pelo sensor LDR com a indicação de estar acesa ou não por uma LED de luz branca, a eficácia da medição do ruído em decibéis ponderados no peso A, e a discriminação dessa medição em dias e horas. E, além disso, foi possível observar a eficácia na comunicação do dispositivo, atualizando seus gráficos e informações de acordo com os valores medidos. Isso mostra a aplicabilidade do protótipo com a proposta de ser um dispositivo de auxílio no ambiente UTI neonatal, de aplicabilidade replicável e de baixo custo. Lembrando assim de que o dispositivo propõe uma eficácia baseada também no treinamento e conscientização da equipe usuária para a problemática em questão (PEREIRA, 2023).

Reis et al, (2020), desenvolveram um estudo transversal onde foi realizado a mensuração contínua dos níveis de pressão sonora do ambiente utilizando um decibelímetro. Para a coleta dos níveis de pressão sonora no ambiente das unidades foi utilizado o equipamento SoundLogã/SoundEarã. O SoundEarã é um dosímetro com visor que permite “feedback” visual (onde amarelo reflete atenção com os níveis de ruído e vermelho – ruídos acima do tolerado) com capacidade de coletar 256 valores de medição a cada cinco (5) minutos, e o SoundLogã (que é uma pequena caixa) se acopla ao SoundEarã, e tem a capacidade de armazenar 8191 medições. Ambos registram também a data e hora de cada medição (SOUNDEAR, 2023).

Com o intuito de estimar o tempo de reação da equipe multiprofissional frente à presença de ruído na unidade de terapia intensiva neonatal e comparar as duas unidades que a compõem, a unidade neonatal apresentou níveis de pressão sonora elevados no entanto, não houve avaliação do equipamento utilizado na mensuração (REIS et al., 2020).

Um estudo de Martins et al, (2020), teve como objetivo comparar os níveis de ruído dentro de uma UTIN antes e após uma intervenção educativa. Foi realizado um estudo quase-experimental, tipo antes-depois, com único grupo, demonstrando-se que o nível médio de ruído deste estudo estava acima das recomendações da *American Academy of Pediatrics (AAP)*, em consonância com outras pesquisas.

Intervenções protetivas visando diminuir os ruídos podem ser implementadas, como

mensurar ruídos com frequência, instalar portas automáticas, painel eletrônico indicando decibéis nos ambientes, sinalizadores de ruídos, não usar salto alto, evitar o uso de celular, reduzir a campainha do telefone, realizar a passagem de plantão em sala separada das salas de internação, colocar adesivos anti-impacto nas lixeiras, portas, gavetas e armários, sinalizar a unidade com cartazes estimulando o silêncio e manter programas educativos periódicos sobre ruídos para equipe de saúde (PASSOS; FIORINI, 2022; DE SOUZA; MELO, 2021).

3.4 Reação da equipe multiprofissional frente ao ruído

Acredita-se que a equipe de enfermagem, por permanecer a maior parte do tempo no interior da unidade neonatal e por estar envolvida no cuidado direto do neonato e família, tem papel decisivo na prevenção e controle do ruído ambiente, integrando a equipe neonatal, familiares e funcionários nas ações da redução de ruído (BERTSCH et al., 2020). Neste ambiente, não só os bebês são prejudicados pela exposição constante ao ruído, mas também toda a equipe multiprofissional. O excesso de ruído pode afetar a saúde física e mental dos profissionais, com alterações que vão além da perda auditiva, como as alterações fisiológicas na frequência cardíaca e sanguínea, alterações do sono e transtornos digestivos, vestibulares, neurológicos e comportamentais diversos, como cansaço, diminuição da produtividade, intolerância a ruídos, angústia, ansiedade, depressão, estresse e irritabilidade, além de poder alterar a habilidade de concentração (CASEY et al., 2020).

Um estudo transversal que teve como objetivo estimar o tempo de reação da equipe multiprofissional frente à presença de ruído na unidade de terapia intensiva neonatal e comparar os níveis de pressão sonora utilizando um decibelímetro, e concomitantemente, o registro das fontes de ruído, constatou que a unidade neonatal apresentou níveis de pressão sonora elevados (62,7 dB) e verificou-se que a mediana do tempo de reação dos profissionais também foi elevada (48 segundos) (REIS et al., 2020).

Corroborando com o estudo acima, outro estudo realizado numa UTIN com o objetivo de comparar os níveis de ruído antes e após uma intervenção educativa, essa realizado no período de dezembro de 2020 a fevereiro de 2021, em Minas Gerais, detectou que o nível médio de ruído deste estudo está acima das recomendações da *American Academy of Pediatrics* (>56 dB). Apesar de comprovada as consequências do ruído excessivo ao neonato, na prática assistencial os desafios para o controle do ruído são complexos e a produção nacional sobre a temática é limitada (MARTINS et al., 2020).

Mudanças comportamentais e ambientais devem ser instituídas nas UTINs com o objetivo de reduzir esses níveis. A literatura recomenda a redução de conversa entre a equipe, utilização de equipamentos mais silenciosos, dispositivos de absorção de som, e para proteção individual do RNPT, protetores auriculares e tecidos que absorvem o som para cobrir a incubadora. Deve-se ajustar os dispositivos para sinalizarem situações críticas reais, para evitar alarmes excessivos que causam estresse e fadiga ao profissional, principalmente à equipe de

enfermagem pelo contato direto à beira do leito (DUARTE et al., 2020; HU et al., 2020).

Passos et. al, (2022), com o objetivo de investigar a percepção e os efeitos do ruído em funcionários de um hospital universitário no município de Lagarto-Sergipe (SE) realizaram um estudo observacional de coorte transversal com 170 funcionários. Foram aplicados anamnese e questionário de incômodo ao ruído, adaptado para o ambiente hospitalar. A maioria (54,1%) considerou o local repetidamente ou sempre ruidoso e 85,9% classificaram a intensidade moderada ou intensa. O período da manhã foi considerado o mais ruidoso. A fonte de ruído mais citada foram os profissionais. A maioria (97,1%) acredita que o ruído no hospital pode prejudicar o paciente e 79,4% acredita que estratégias podem minimizar esta exposição, sendo a mais sugerida a realização de ações de conscientização aos profissionais (63%).

Afirmando o exposto acima, Andrade et. al, 2023 com o objetivo de investigar qual o nível de ruído gerado em uma UTIN e se o mesmo provoca alteração na saúde dos profissionais que ali atuam. A estratégia utilizada foi a aplicação de um questionário composto por perguntas objetivas e subjetivas e da aferição dos níveis de ruído por meio de um decibelímetro. Com relação à percepção dos profissionais sobre o ruído na UTIN, foi observado que eles sentem incômodo e se preocupam com essa exposição.

Quando questionado sobre o avanço tecnológico, 64% dos profissionais acreditam que a tecnologia não gera equipamentos mais ruidosos. Entretanto, estudos demonstram que o avanço da tecnologia nas UTINs tornou-se muito importante para propiciar um melhor apoio aos pacientes, mas por outro lado, a tecnologia trouxe um aumento do número de equipamentos técnicos, monitorados por alarmes gerando assim maior ruído. Na UTIN existem várias fontes geradoras de ruído, como ventiladores, incubadoras, monitores, alarmes, aspiradores de secreção, saídas de oxigênio e ar comprimido (ANDRADE et al., 2023).

3.5 Estratégias para redução do ruído

É crescente a preocupação com os níveis de ruído no ambiente de assistência neonatal, o que tem estimulado reflexões sobre o tema desde 1988, através da medição dos níveis de ruído, suas fontes e seus efeitos sobre os doentes e profissionais, bem como, a forma de reduzi-los, tornando-os menos prejudiciais (CHEN et al., 2017; PASSOS; FIORINI, 2022).

A carência de conhecimento e conscientização, por parte dos profissionais, a respeito das consequências auditivas e não auditivas do ruído, bem como, um tempo de reação mais alargado para a intervenção frente ao ruído deflagrado, pode colocar em risco a segurança do paciente e dificultar o controle e a eliminação do ruído na UTIN (REIS et al., 2020; HERNANDEZ-SALAZAR et al., 2020).

A UTIN é um ambiente de assistência a doentes de risco, cuja atividade demanda do profissional, atenção e agilidade na execução de suas tarefas, visando a efetividade do tratamento e a redução do risco assistencial (BARSAM, SILVA, et al., 2019). Assim, para uma

boa atuação profissional são necessárias condições ambientais adequadas (PAIVA et al., 2021), em especial no que se refere ao conforto acústico. Este ambiente é habitualmente considerado “barulhento” em decorrência das inúmeras atividades relacionadas com a própria assistência e aos momentos emergenciais, onde o suporte à vida supera qualquer outra preocupação (MARTINS et al., 2022).

Em resumo as informações referentes aos estudos que se propuseram a realizar uma intervenção para redução do ruído, um estudo transversal, utilizaram como estratégia a implantação do horário do soninho - um espaço de tempo em cada turno, em que se reduzem os procedimentos, a luminosidade, o manuseio do paciente e principalmente as conversas entre profissionais, propiciando o maior tempo em silêncio e, só podendo ser interrompido em caso de emergência. Estes autores obtiveram sucesso na redução dos níveis de ruído durante a intervenção. Um deles demonstrou uma redução do Leq médio de 79,7 para 58,3 dB na sala A, e de 74,3 para 53,1 dB na sala B, reduzindo em torno de 25 e 20 decibéis respectivamente (SANTOS et al., 2015). Já o estudo de Rocha et. al, (2020), observaram reduções menores, em torno de 4 decibéis, que permaneceram por 30 minutos após a intervenção.

Aita et al, (2021), avaliaram a mudança de estrutura da unidade no que se refere a unidades planas com maior número de leitos para uma nova estrutura, mas com menor número de leitos (*pods*), tendo concluído que a adequação e o *design* da unidade interferem na produção de ruído. Alguns autores sugerem a criação de unidades menores com até 10 leitos, pois reduzem consideravelmente o ruído quando em comparação com unidades abertas, contribuindo assim para a segurança do paciente e a redução de riscos para o paciente e equipe (FEELEY et al., 2019; PINEDA et al., 2017).

Feeley et al, (2019), ao avaliarem a percepção de profissionais em relação ao ruído após a mudança de *layout* de unidades amplas para unifamiliares, concluíram ser a redução do ruído o fator mais impactante da mudança. Casey et al. (2020) verificaram que nas unidades amplas, o ruído é bem mais elevado em decorrência da facilidade da propagação do som nesta estrutura. Por outro lado, neste tipo de arquitetura, o sucesso das medidas implantadas para a redução do ruído também repercutem em toda a unidade.

Iniciar com o diagnóstico da situação/problema, no local da intervenção é o primeiro passo para conscientizar o profissional para a necessidade da mudança (BARSAM, BARBOSA, et al., 2019). Para obtermos mudanças duradouras é preciso haver mudança de atitude e comportamento (JUNG et al., 2020). Ações educativas, que promovam a conscientização dos profissionais, sobre os efeitos nocivos do ruído a curto e longo prazo sobre o profissional, e o desenvolvimento neurofisiológico dos neonatos prematuros podem contribuir para a redução do ruído nestas unidades (BERTSCH et al., 2020) e são necessárias para a adoção de comportamentos que perdurem por longo período.

A implementação de protocolos para a redução do ruído nas unidades deve ser adotada

(TERZI et al., 2019) e após iniciados devem ter seguimento longitudinal das ações implementadas para que sejam efetivos (BARSAM; BARBOSA, et al., 2019).

Outra estratégia identificada foi a implantação do “horário do silêncio” ou “horário do soninho”. Autores demonstraram a redução dos níveis de pressão sonora em até 21,2 dB (SANTOS et al., 2015), sendo recomendada por diversos autores (ROCHA et al., 2020) como estratégia positiva para a redução do ruído nas unidades neonatais, em contraposição aos estudos de Casey et al. (2020), que não registraram resultados positivos em sua pesquisa.

Casey et al, (2020), aplicaram a estratégia de sinalização visual do ruído, utilizando a luz vermelha para os níveis acima do permitido e a verde para os níveis aceitáveis e observaram resposta positiva na redução do ruído. Este método funcionou por um curto espaço de tempo, demonstrando uma saturação na reação dos profissionais à sinalização com o passar do tempo. Identificando ainda que a estratégia poderia ser mais duradoura se associada a ações educativas continuadas.

As sugestões fornecidas pela literatura científica demonstram uma preocupação em diminuir o nível de ruído ao qual os profissionais estão expostos diariamente, por um período prolongado. Destaca-se que a sugestão para reeducação da equipe é o item mais citado (JUANG et al., 2020).

MÉTODO

4 MÉTODOS

4.1 Desenho, local do estudo e período

Trata-se de um estudo metodológico e com um delineamento quase-experimental para a mensuração e comparação do ruído neonatal nas unidades e método Survey. A pesquisa Survey pode ser descrita como a obtenção de dados ou informações sobre características, ações ou opiniões de determinado grupo de pessoas, indicado como representante de uma população-alvo, por meio de um instrumento de pesquisa, questionário qualitativo para dados coletados com os profissionais da UTIN. Os estudos quase-experimentais também são conhecidos como ensaio não aleatório, são semelhantes aos experimentos porque incluem a manipulação de uma variável independente (sensor luminoso) (MARKONI; LAKATOS, 2010).

Inicialmente foi criado um protótipo do Sensor luminoso com os alunos da engenharia em parceria com a UnB-Gama, quando foram realizados encontros para viabilizar as informações acerca do ambiente em que seria inserido o Sensor luminoso. Foram repetidos vários encontros, para detalhar os passos para melhor ajustar o equipamento. Após várias reuniões, montagem e carcaça, testagem e calibração, percebeu-se a necessidade de aprimorar o equipamento, para que a calibração estivesse de acordo com as nomas preconizadas. Abaixo segue imagem do sensor luminoso em versão 1.



Figura 1: Equipamento versão 1- Sensor luminoso. Brasília-DF, 2024.

Após algumas testagens e calibrações, foi revisto a necessidade de mudança da equipe sendo integrado à pesquisa, o pesquisador e engenheiro biomédico Diego Motoca para melhorar a versão do equipamento mais ajustável à necessidade da UTIN. Mais uma vez, foram realizadas reuniões para ajustes da versão 2 que será a versão final do equipamento.



Figura 2: Ajustes no equipamento-Sensor luminoso. Brasília-DF, 2024.

4.1.2 Local de pesquisa

A pesquisa foi realizada na UTIN de um hospital de referência do Distrito Federal em Brasília. Essa unidade possui um ambiente habitual (figura 3), ou seja, onde os profissionais ficam sempre na sala de prescrição. Na UTIN existem alarmes e vários equipamentos que emitem ruídos, como os computadores. As trocas de turno acontecem três vezes ao dia, às 7h, 13h e 19h. Os funcionários que trocam de turnos são médicos, enfermeiros, técnicos, fisioterapeutas e fonoaudiólogos. Durante as trocas de turno, os funcionários costumam realizar a passagem de plantão beira leito, ou seja, ao lado de cada paciente para especificar o caso e como foi prestada a assistência naquele dia. A limpeza é realizada uma vez a cada turno, às 10h, 16h e 20h. A limpeza geral acontece uma vez por semana jogando água, nos outros dias a unidade é limpa com panos, geralmente com sabão em pó e desinfetante. A visita de familiares acontece diariamente com os pais dos bebês que possuem livre acesso à unidade, outras visitas possuem horário marcado às 15h.



Figura 3: UTINEO- DF-2024.Brasília-DF, 2024.

4.2 A construção do Sensor luminoso

Materiais utilizados:

- ESP8266
- Microfone
- Potenciômetro Trimpot 10k
- CI LM324
- CI LM386
- Resistor 10 Ω
- Resistor 100 Ω
- Capacitor 0.01 F
- Capacitor 2.2 F
- Capacitor 1 F
- Capacitor 4.7 nF
- Lâmpada + Bucal
- Relé 5V
- 2 Reguladores L7805CV

4.2.1 Construção do circuito eletrônico

Para a construção do protótipo foi feito um desenho esquemático utilizando o software Protheus, como pode ser visto na Figura 4.

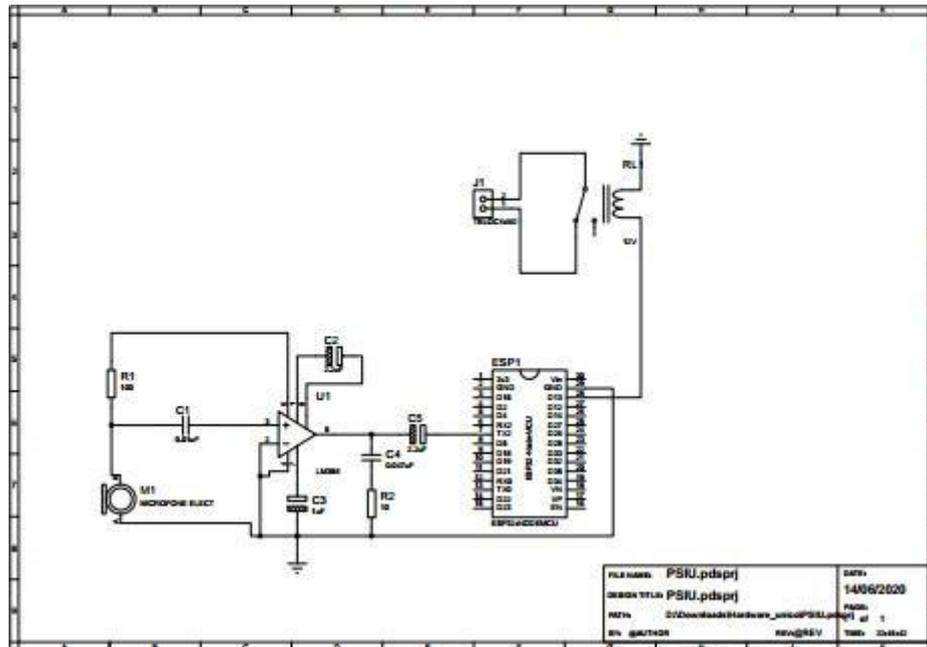


Figura 4 – Esquemático do circuito por completo montado no *Protheus*. Esse diagrama mostra todas as conexões e como devem ser feitas. Brasília-DF, 2024.

Destrinchando o esquemático, é possível perceber dois ambientes onde atua o controle feito pela ESP 8266. O primeiro ambiente sendo o sensor. Este é construído utilizando um amplificador para que os sinais captados pelo microfone sejam amplificados para o tratamento feito no microcontrolador.

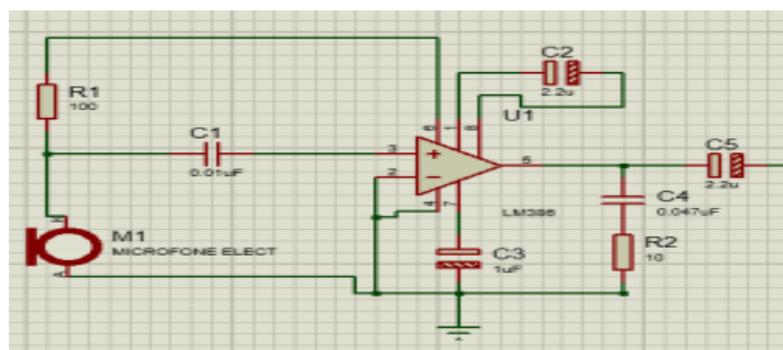


Figura 5 – Esquema que mostra com maior detalhes como o amplificador é construído associado ao microfone que receberá os impulsos de entrada. Brasília-DF, 2024.

O segundo ambiente é apenas o controle de um relé (é um canal com módulo de acionamento que permite integração com um grande número de sistemas microcontroladores) que é utilizado para fazer a lâmpada acender caso o limite estipulado seja ultrapassado.

A seguir é mostrado um esquemático 3D do circuito como ficou montado.

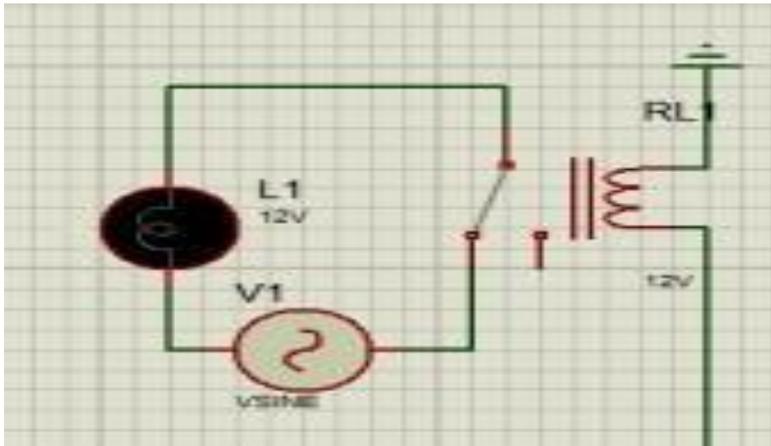


Figura 6: Esquemático que demonstra apenas como o relé é controlado e a partir disso, como a lâmpada é controlada. Brasília-DF, 2024.

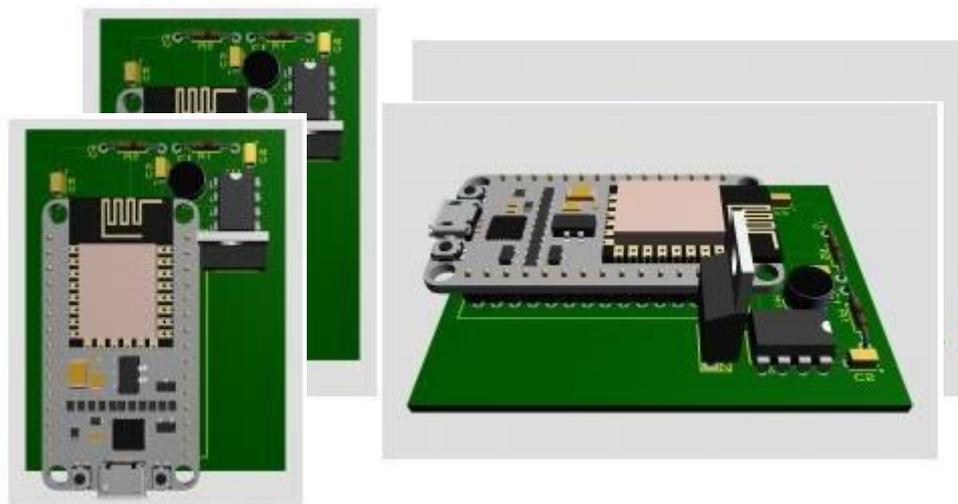


Figura 7: Esquemático 3D - Vista superior (A) e vista lateral (B) da placa acoplada ao microprocessador. Brasília-DF, 2024.

4.3 Estudo piloto

O equipamento foi desenvolvido em um ambiente virtual simulado no software *MATLAB* 2016. *MATLAB* é uma linguagem de alto desempenho para computação técnica. Integra computação, visualização e programação em um ambiente de fácil uso onde problemas e soluções são expressos em linguagem matemática (CARDOSO, 2020).

O ambiente simulado teve como modelo a UTIN de um hospital de Brasília-DF. A unidade tinha uma sala de cuidados especiais para RNPT, que contém quatro leitos em uma área de 2,5m² respeitando um espaço de 80 cm entre as incubadoras. O ambiente simulado pelo estudo apresentava características especiais como teto rebaixado, para facilitar a limpeza, temperatura entre 27° a 28°C, umidade do ar em 50%, portas e esquadrias pintadas, ante-sala para soluções anti-sépticas e piso lavável sem fresta.

Além disso, foram colocados equipamentos hospitalares ao lado dos leitos. Existiam dois a quatro pontos de oxigênio, dois pontos de ar comprimido, dois a três pontos de vácuo, um monitor de apneia e um monitor de frequência cardíaca para cada leito. A equipe multiprofissional era composta por médicos, enfermeiros, fisioterapeutas e terapeutas ocupacionais. Além deste, ainda circulavam psicólogos, técnicos de apoio e diagnósticos, equipe de limpeza, familiares dos RNs hospitalizados, além de alunos de graduação das áreas da enfermagem e fisioterapia, e residentes de medicina.

4.4 Desenvolvimento do Sensor Luminoso

O Sensor luminoso é um dispositivo de controle ativo para alertar os funcionários da unidade neonatal quanto ao nível excessivo de ruídos no ambiente. Através de simulações no MATLAB que (trata-se de um software interativo de alto desempenho voltado para o cálculo numérico), foi possível a sintetização do produto.

O funcionamento do dispositivo se dá de forma simples, o equipamento, que tem uma funcionalidade com capacidade de armazenar uma série histórica de medidas, fornece informações como: nível médio, médias ponderadas por períodos de amostragem de ruídos, níveis de pico, histogramas de distribuição de níveis registrados, distribuições estatísticas e projeções de níveis de ruído para tempos projetados de amostragem (CAPPARELLI, 2002).

Para o tratamento desses ruídos existe a técnica de controle. Há duas formas de realizar um controle de ruídos. Controle de ruído passivo, onde basta que sejam adicionados objetos que tornam barreiras evitando a propagação dos ruídos. E controle de ruído ativo, que é feito utilizando um atuador que obedece às técnicas de controle que fazem com que o sistema se comporte dentro de parâmetros previamente definidos. Um exemplo para o sistema de controle, que funcionaria de forma análoga, seria um controlador PID construído para fazer o controle de temperatura no ambiente (CARDOSO, 2020).

A sigla PID significa *Proportional, Integral, Derivative*, que em tradução livre significa "proporcional, integrativo, derivativo". Pelo próprio nome é possível concluir que ele funciona à base de um atuador que possui uma constante proporcional, um circuito que integra e um circuito que deriva. A associação desses três parâmetros faz com que seja mais eficiente a forma de atingir o objetivo definido como saída, através de uma entrada de sinal, que é aquela que se deseja controlar. Para ilustrar o funcionamento de um controlador de temperatura PID, é possível observar a Figura 8 que mostra explicitamente cada etapa, e como os dados são manipulados (BERTULUCCI, 2019).

Pelo diagrama é possível analisar que um sinal medido pelo sensor de temperatura é subtraído do sinal que é o valor definido como o objetivo. Dessa forma, é possível passar para o sistema se o valor no instante é maior, menor ou igual ao requisitado. Depois, essa informação é passada pelos blocos P, I e D, que são somados tendo como resultado a função de transferência do sistema. Além disso, define-se uma faixa de erro aceitável para que o sistema entre em equilíbrio.

Por fim, inicia-se o conceito de realimentação, quando o sensor de temperatura faz outra medida e repassa esse valor para ser novamente comparado com o valor definido. Esse processo se repete até que o valor do erro esteja dentro da faixa definida como aceitável.

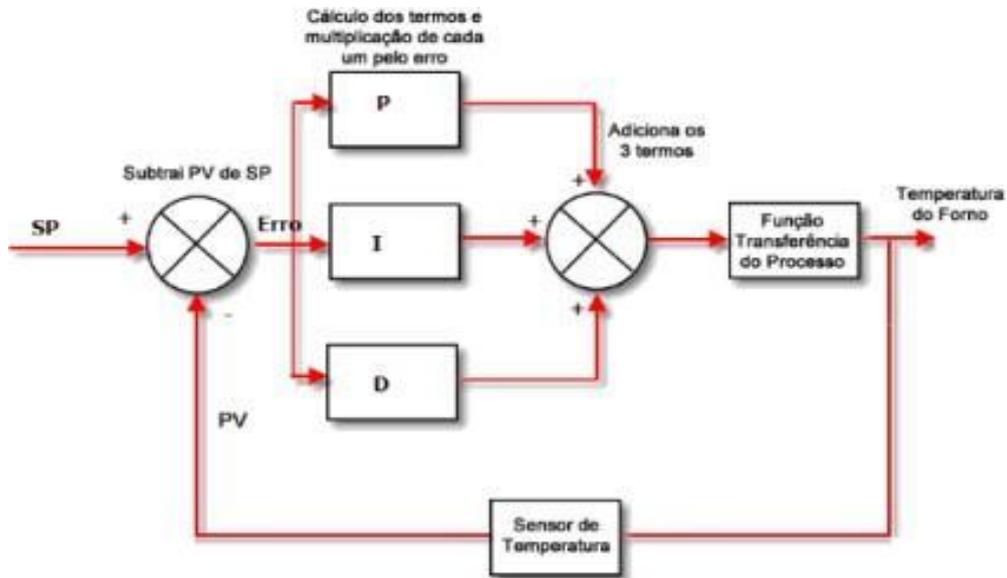


Figura 8 – Diagrama de blocos que mostra como funciona um controlador de temperatura genérico. Brasília-DF, 2024.

4.4.1 Identificação do Sistema

Dá-se o nome de modelagem matemática a área do conhecimento que estuda maneiras de implementar e construir modelos matemáticos de sistemas (AGUIRRE, 2004). A representação esquemática de um sistema de controle pode ser observada na Figura 9, na qual, a entrada do sistema, representada pela letra E, recebe os sinais obtidos do ambiente pelo aparelho medidor de ruído. A saída, representada por S, são os dados captados pelo aparelho durante a mensuração de ruído. O valor de saída é comparado com uma trajetória de referência e, quando se desvia desse valor, gera um erro. O Comparador de Valores tem a função de eliminar o erro gerado do sistema do medidor de ruído. A ação de controle é aplicada ao Medidor de Ruído da planta (CARDOSO, 2020), conforme mostrado a seguir.



Figura 9: Representação de um sistema de controle genérico. Brasília – DF, 2024.

Para este trabalho, a primeira etapa foi realizada, com a criação de uma tabela contendo apenas as medições de 30 em 30 minutos em ambiente virtual simulado. A partir desta tabela,

utilizou-se a técnica de média móvel, para que pudesse ser obtida uma média de como esses dados se comportavam com o passar do tempo. Por fim, utilizamos uma ferramenta de identificação de sistemas do MATLAB para buscar um padrão possível para os dados obtidos.

4.5 Recursos humanos

A construção do Sensor luminoso foi gerenciado pelas pesquisadoras em parceria com um grupo da engenharia biomédica da Universidade de Brasília. A equipe foi composta por cinco estudantes de graduação em engenharia, além da coordenadora e professora do campus Gama, Prof^a.Dr^a. Suélia Fleury. Em dezembro de 2019, foi realizado um encontro com a pesquisadora responsável, juntamente com três estudantes, para explicar o funcionamento o ambiente de uma UTIN além de sanar dúvidas como trocas de plantão, ruídos advindos de equipamentos, quantitativo de profissionais na unidade em questão.

A partir desse momento, já havia uma versão 1 do protótipo, e após a primeira visita, foram realizadas modificações para que o protótipo pudesse se adequar às unidades em que foram implantados. Após reorganização das peças e informações do protótipo, foi adicionado a equipe o professor e pesquisador engenheiro Diego Motoca que aperfeiçoou o protótipo, tornando-o um equipamento mais compatível com o que a pesquisadora havia planejado e respeitando as normas dos valores de NPS e da própria unidade neonatal.

Além disso, consta na pesquisa dois alunos de iniciação científica, que ficaram responsáveis pela contribuição na coleta de dados do início ao fim da pesquisa. Os mesmos foram treinados para manusear o equipamento, além de descarregar os dados para a realização de uma nova mensuração no dia seguinte. Anterior à coleta de dados, também foi realizado um encontro para apresentar a UTIN e passar as orientações e normas a todos os assistentes de pesquisa.

4.6 Etapas da coleta de dados

A coleta de dados ocorreu no período de fevereiro, março, abril e maio de 2024 (conforme fluxograma - figura 10), com a aplicação do Dosímetro *Quest-400* e o Sensor luminoso na UTIN, antes desse período de coleta o sensor luminoso estava em desenvolvimento, para finalizar o produto compatível para ser utilizado na UTIN. Nesse período foram implementadas reuniões com as equipes responsáveis pela coleta de dados e os treinamentos pertinentes a pesquisa.

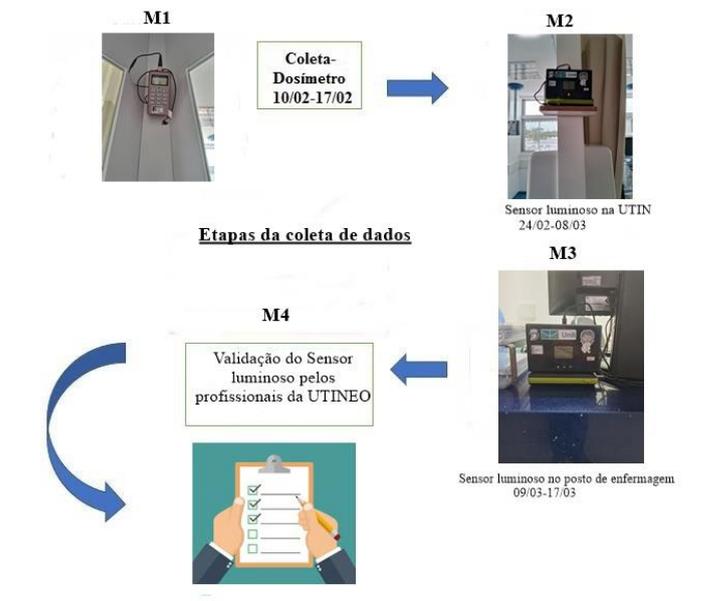


Figura 10: Fluxograma das etapas da pesquisa. Brasília-DF, 2024.

A pesquisa foi dividida em quatro momentos, cada um dele denominado M (Momento):

M1: Coleta de dados com o dosímetro durante uma semana (10/02/24-17/02/24) na UTIN:

Para mensuração do ruído, foi utilizado um dosímetro, com capacidade de armazenar uma série histórica de medidas. O dosímetro utilizado foi o *Quest 400* (Q-400), medindo 140x70x40 mm, 440 gramas, com microfone de cerâmica de 8 mm e 91,4 cm de cabo (Quest). Conforme foto abaixo:



Figura 11. Dosímetro *Quest-400*. Brasília-DF, 2024.

Antes do início da pesquisa, calibramos o dosímetro Q-400 com o calibrador QuestCalibrator - QC-10 e o configuramos para operação da escala de compensação A, na condição de resposta lenta (*slow*), parâmetros estes justificados para monitoramento de sons contínuos e de

baixo nível, aproximando-se da percepção do ouvido humano. O equipamento foi programado para operar em intervalos de nível de pressão sonora (NPS) entre 40 e 140 dB, afim de obtermos o menor valor registrado pelo equipamento e o máximo permitido para o adulto e o limite de 120 dB para criança (WHO, 1999). Utilizamos também, na programação do Q-400, a taxa de compensação de valor 3, seguindo o padrão internacional (ARAÚJO; REGAZZI, 2002). A escolha pela fixação do dosímetro na UTIN seguiu a indicação de Gray e Philbin (2000), representando uma medida de nível global.

A instalação do dosímetro no meio da enfermaria da UTIN foi realizada pela própria pesquisadora, depois da confecção de um suporte de madeira com um gancho de ferro acoplado, realizado por um assistente de pesquisa, conforme figura abaixo:



Figura 12. Dosímetro- *Quest-400* na UTIN. Brasília-DF, 2024.

A mensuração ocorreu durante uma semana completa, totalizando 24 horas, das 08:00 horas da manhã até as 08:00 do dia seguinte (sendo realizado na segunda semana de fevereiro). Esse horário foi estabelecido pela pesquisadora, após diversas observações, acompanhamento da rotina da unidade e decisão conjunta com a chefia médica e de enfermagem. Às 7:00 horas da manhã ocorre a troca de plantão e passagem do mesmo, após isso, inicia-se o horário do soninho que se estende até as 08:00 da manhã, após esse horário, iniciam-se os procedimentos de rotina. O equipamento era descarregado às 07:30 da manhã e, conseqüentemente, era realizado a troca de bateria e programado para uma nova mensuração.

M2: Coleta de dados com a inserção do Sensor luminoso na UTIN durante quatorze dias

O Sensor luminoso foi colocado na unidade do dia 24/02/24 até 08/03/24. O equipamento foi posicionado sobre uma estrutura de madeira entre as enfermarias na UTIN. A estrutura de

madeira foi criada para que não houvesse esbarramentos no próprio sensor e alterações de ruído na parede onde estava instalado o equipamento. O Sensor luminoso foi adequado entre os leitos de maneira a captar qualquer ruído no local. Também foi exposto em um lugar estratégico, de modo que todos os familiares e profissionais, visualizassem os avisos do sensor através das cores.

A duração de 14 dias na unidade referiu-se à um tempo maior, pois é o local onde os prematuros são expostos a diversos procedimentos, equipamentos, ruídos advindos de pessoal, material e visitas. Também percebeu-se que o Sensor deveria ficar um tempo maior que o dosímetro para avaliar o tempo-resposta do mesmo exposto na unidade e um tempo de alerta maior aos profissionais. A figura 13, retrata o local onde o Sensor luminoso estava fixado na unidade.

Os dados eram descarregados no computador da pesquisa e eram processados em documento word, onde todos os dias pela manhã os arquivos eram salvos e realizada a troca da bateria para que o aparelho operasse nas 24 hrs.



Figura 13. Sensor luminoso na UTIN. Brasília-DF, 2024.

M3: Coleta de dados com Sensor luminoso no posto de enfermagem durante sete dias

Após a coleta de dados na UTIN, foi realizado a coleta de dados entre 09/03/2024 – 16/03/2024 no posto de enfermagem. Optou-se por este ponto estratégico de coleta, por ser próximo aos leitos e por reunir uma equipe multiprofissional nas passagens de plantão, tendo em vista que os técnicos de enfermagem conseguem realizar as anotações entre os leitos onde são distribuídos os computadores, os demais membros da equipe, realizam suas anotações no posto de enfermagem.

No “posto de enfermagem” também significa uma porta de entrada, ou seja, é o acesso inicial onde os profissionais, pais e visitantes possuem um primeiro contato dentro da unidade. Pela proximidade com alguns leitos na UTIN, o posto de enfermagem foi um ponto estratégico para que o alerta a todos os profissionais demonstrasse ser mais eficaz, de fácil visualização e rápida observação (conforme figura 14).

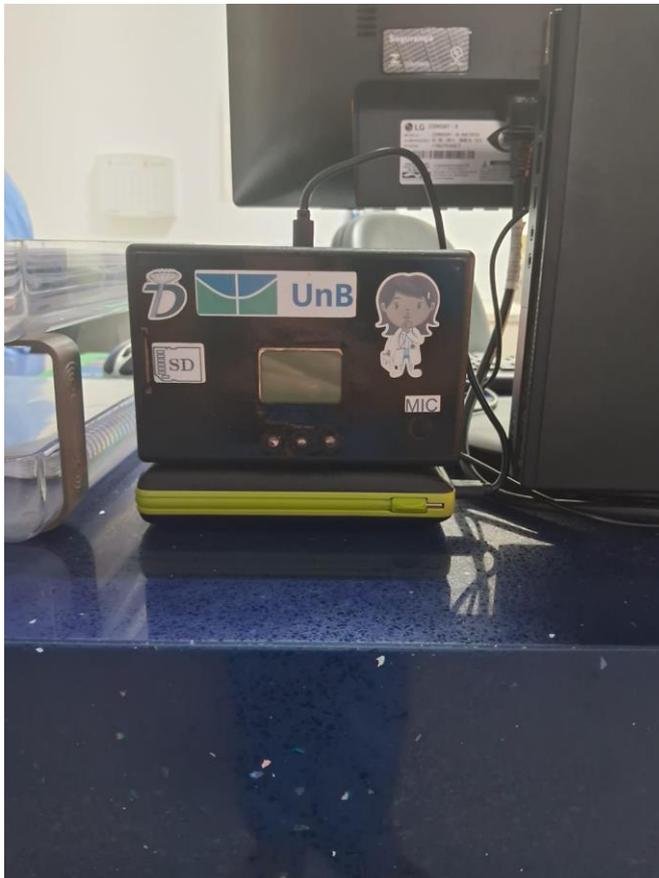


Figura 14. Sensor luminoso na UTIN. Brasília-DF, 2024.

M4: Coleta de dados com o *feedback* dos profissionais da UITN sobre a validação do Sensor luminoso

Esse período da coleta de dados consistiu em avaliar a efetividade do Sensor luminoso, ou seja, captar informações dos profissionais acerca da percepção do aparelho na unidade, visualização das cores como alerta e sobre a intimidação devido a presença de um aparelho diferente na unidade.

Para a coleta de dados qualitativos com os profissionais, foi criado um formulário no google forms

(apêndice C), onde as perguntas eram de múltipla escolha e outras discursivas. O questionário era composto de 9 questões rápidas e respostas curtas e objetivas. Para essa coleta, a pesquisadora e o assistente de pesquisa se dividiram entre os turnos, de forma abranger o maior número de profissionais atuantes na UTIN, para captação das respostas e, conseqüente, avaliação do equipamento.

4.7 Análise dos dados

A tabulação dos dados quantitativos, análise descritiva e bivariada foram realizadas no software *R* v4.3. Na análise bivariada, utilizou-se o teste de Kruskal-Wallis por postos, teste H de Kruskal-Wallis ou análise de variância de um fator em postos.

Para os dados qualitativo utilizado o software gratuito, desenvolvido por Pierre Ratinaud, IRAMuTeQ (*Interface de R pour les Analyses Multidimensionnelles de Textes et de Questionnaires*). Este programa de informática se ancora no software R e permite diferentes formas de análises estatísticas de corpus textuais por palavras como: estatísticas textuais clássicas, pesquisa de especificidades de grupos, classificação hierárquica descendente, análises de similitude e nuvem de palavras.

4.8 Princípios éticos

Esse estudo foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Faculdade de Ciências da Saúde da UnB - CEP/FS, com CAEE: 39957720.1.0000.0030. A coleta de dados ocorreu após a aprovação pelo CEP (Apêndice A), respeitando deste modo os princípios éticos em pesquisa de acordo com a Resolução 466 de 2012 (BRASIL, 2012).

RESULTADOS

5. RESULTADOS

1. Desenvolvimento do teste do protótipo

Desde a sua idealização, o projeto passou por algumas mudanças de requisitos, como todo produto eventualmente é submetido para que seja devidamente aperfeiçoado. Devido ao fato da pandemia do COVID 19, não foi possível reunir todo o grupo para fazer a montagem final do projeto na sua estrutura. No entanto, serão apresentadas imagens do circuito de teste montado para verificação dos resultados.

A primeira versão do projeto foi construída utilizando uma caixa de celular, três leds e uma tela LCD para verificar a calibragem do circuito, ligada ao arduíno, que por sua vez era alimentado por uma bateria. Essa versão já apresentou resultados satisfatórios, uma vez que apesar de estar descalibrada mostrou que o protótipo era responsivo às variações de ruído no ambiente. Nessa versão existiam três leds para alertar os funcionários da UTIN sobre o cuidado com os ruídos, sendo eles verde para pressão abaixo de 30 dB, amarelo para intermediário de 31 a 45 dB e vermelho para quando fosse extrapolado o limite recomendado, ou seja, acima de 45 dB.



Figura 15: Primeira versão do protótipo construído em uma caixa de celulares antiga e ainda utilizando leds e uma tela de LCD- Brasília-DF, 2024.

A segunda versão veio com a maior mudança na parte da estrutura, nessa versão além de uma caixa adaptada para o circuito, o protótipo também recebeu uma fonte, funcionando agora ligado direto à energia. Essa versão apresentou maior estabilidade uma vez que agora com a estrutura pensada para o protótipo, existiam menos problemas de conexão. Essa versão ainda funcionava com os limites de dB definidos e acendendo os leds das cores para avisar de acordo com a intensidade de som analogamente à primeira versão, ou seja, verde para nível de pressão abaixo de 30 dB, amarelo para nível entre 30 e 45 e vermelho para nível acima de 45



Figura 16: Protótipo versão 2, já sem a tela de LCD e a utilização de uma caixinha de plástico e com a presença da fonte. Brasília-DF, 2024.

A terceira, e última versão, sofreu alterações na estrutura. Os pesquisadores definiram que apenas uma lâmpada deve ser acesa quando o limite de 45 dB for extrapolado. Após os testes, observamos que essa versão apresenta bons resultados, porém ainda sofre com problemas de calibragem. Ainda assim, apresenta a maior confiabilidade e estabilidade, uma vez que agora o circuito foi impresso evitando alguns problemas que ocorriam nas versões anteriores, como por exemplo, desconexão de cabos ou maus contatos.

Sua versão final, agora utilizando um circuito amplificador para um microfone, que recebe os ruídos e acende uma lâmpada apenas quando o limite máximo é extrapolado, apresentou resultados satisfatórios. Apesar de a maior dificuldade encontrada ser a questão de fazer a calibragem do equipamento, é possível observar que o comportamento do aparelho em relação à variação de pressão é fiel ao que foi proposto e ao que se esperava. Três testes foram realizados utilizando a simulação do que poderiam ser considerados os ruídos presentes no ambiente de uma UTIN. Esses ruídos eram tocados enquanto era feita uma comparação entre um aplicativo de decibelímetro no celular e verificado se a luz acendia ou apagava.

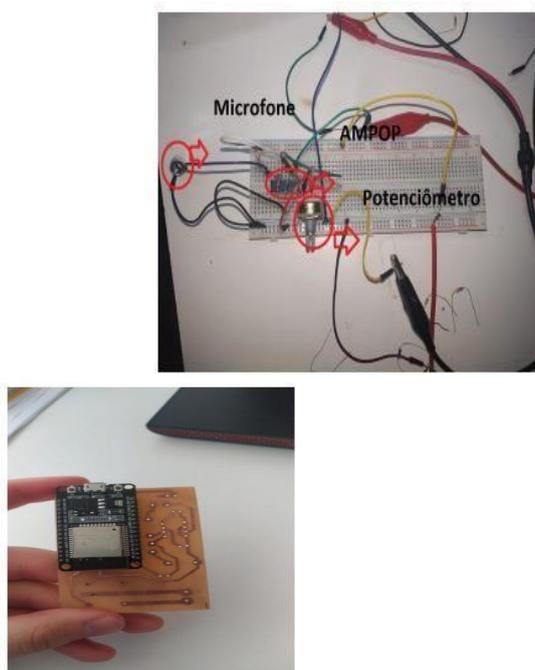


Figura 17: Versão final do circuito acoplado a placa perfurada. Brasília-DF, 2024.

O primeiro teste obteve o seguinte resultado:

Quadro 1: Primeiro teste realizado utilizando o protótipo sem fazer alteração de calibragem

Medida	dB aplicativo Decibelímetro	Estado da luz
1	30 dB	Desligada
2	35 dB	Desligada
3	42 dB	Desligada
4	48 dB	Desligada
5	52 dB	Desligada
6	56 dB	Ligada
7	62 dB	Ligada
8	65 dB	Ligada
9	70 dB	Ligada
10	77 dB	Ligada
11	73 dB	Ligada
12	68 dB	Ligada
13	60 dB	Ligada
14	58 dB	Ligada
15	54 dB	Desligada

No quadro 1, eram realizados testagens e calibragens com uma lâmpada somente, e testado conforme o ruído ultrapassasse o valor de 55 dB. No segundo quadro a testagem aconteceu com o equipamento calibrado para que o ruído não excedesse 45 dB. Já na terceira e última modelagem, o equipamento foi programado para acender a luz quando ultrapasse 40 dB.

Quadro 2: Primeiro teste realizado utilizando o protótipo com uma primeira calibragem.

Medida	dB aplicativo Decibelímetro	Estado da luz
1	28 dB	Desligada
2	33 dB	Desligada
3	37 dB	Desligada
4	41 dB	Desligada
5	46 dB	Ligada
6	51 dB	Ligada
7	59 dB	Ligada
8	64 dB	Ligada
9	71 dB	Ligada
10	68 dB	Ligada
11	64 dB	Ligada
12	58 dB	Ligada
13	50 dB	Ligada
14	48 dB	Ligada
15	40 dB	Desligada

Quadro 3: Resultados para o terceiro teste após uma segunda recalibragem.

Medida	dB aplicativo Decibelímetro	Estado da luz
1	25 dB	Desligada
2	29 dB	Desligada
3	33 dB	Desligada
4	38 dB	Desligada
5	42 dB	Ligada
6	49 dB	Ligada
7	54 dB	Ligada
8	57 dB	Ligada
9	65 dB	Ligada
10	62 dB	Ligada
11	58 dB	Ligada
12	52 dB	Ligada
13	49 dB	Ligada
14	44 dB	Ligada
15	40 dB	Desligada

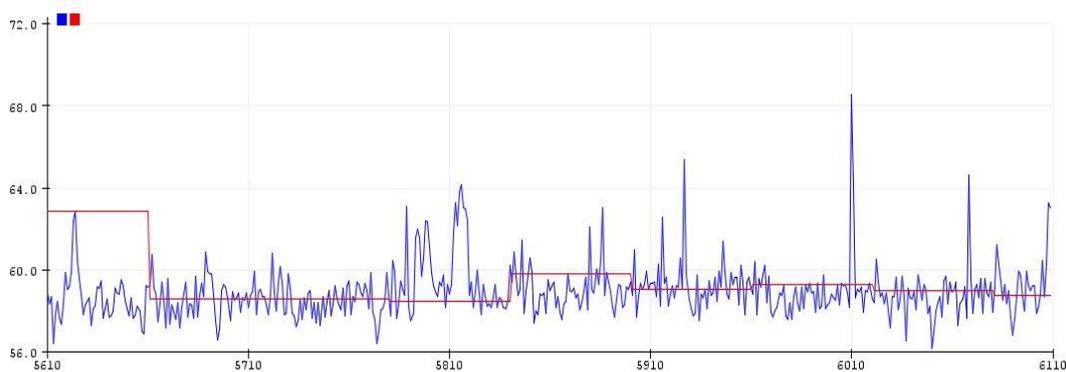
Percebe-se que na calibração conforme consta nos três modelos acima, foram realizados um sistema de medidas com 15 entradas, cada entrada significa o tempo em horas, sendo ajustado os dBs para cada teste. No Quadro 1, especificamente no sistema de medidas cinco, verifica-se a luz desligada, no entanto, quando comparado com as normas preconizadas, a mesma deveria estar ligada. No segundo teste, no Quadro 2, foram revistos os dBs, e refeito uma segunda calibragem no equipamento de forma que captasse o ruído quando excedesse a 45 dBs.

Por fim, no Quadro 3 está ilustrado o terceiro teste aplicado, permitindo um melhor ajustamento de dB do sistema e calibrado de forma que acima de 40 dB, o equipamento já possa captar o ruído e alertar por meio das cores que constam no aparelho.

Após todo esse processo em placa, testagem e calibração, foi integrado na equipe o professor e engenheiro Diego Motoca que trouxe uma versão em placa mais aprimorada e testes realizados em ambientes virtuais simulados. Após várias reuniões e ajustes operacionais, o equipamento foi ajustado

conforme o foco principal de acordo com os dB preconizados pelas normas nacionais e internacionais. A versão final apresentou um display de celular nokia, Esp-32, cartão de memória e três leds amarelo (acima de 45 dB), vermelho (acima de 60 dB), verde 45 dB, além de todos os materiais citados. Após, vários ajustes e calibrações, foi revisto a necessidade de gerar os gráficos após uma testagem do equipamento, para realização de testes.

Gráfico 1: Testagem de dados no software Matlab, Brasília- DF, 2024.



Fonte: Motoca, Brasília-DF, 2024.

A partir dos relatórios dos gráficos percebeu-se que o equipamento estava operando nos valores em dB com correto acionamento de leds pela captação do ruído e desta maneira, foi levado para testagem. A versão final acrescentou-se de um visor Nokia e um cartão de memória, conforme ilustrado na figura 18.

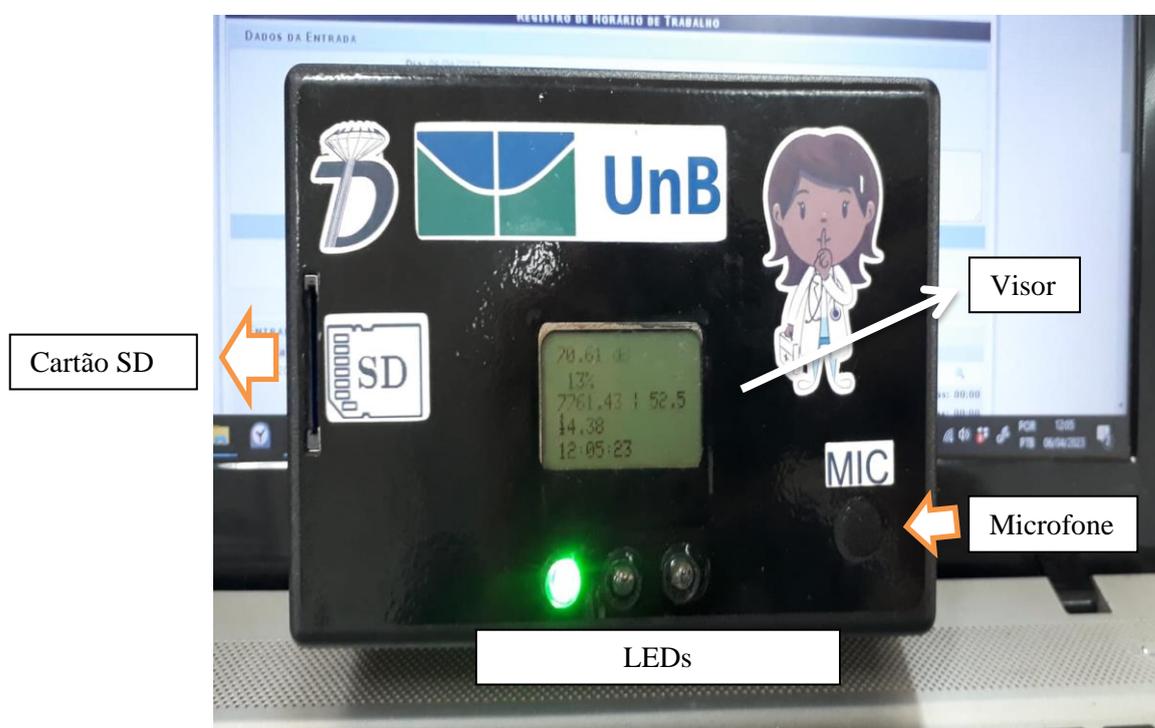


Figura 18: Versão final do Sensor luminoso do ruído. Brasília-DF, 2024.

2.1.1 Resultados da estatística descritiva e inferencial mensuradas pelo dosímetro

Foi realizada com os dados referentes à estatística descritiva e inferencial realizadas durante a

mensuração na UTINEO, dados da estatística descritiva e inferencial do sensor luminoso realizados na UTINEO e no posto de enfermagem e dados coletados em entrevista com os profissionais acerca da validação do sensor luminoso.

De forma geral, quando levantando informações gerais acerca da mensuração do ruído na UTIN, encontra-se $L_{mín}$ em todos os dias (7 dias da semana) de 70 dB e L_{peak} variando de 105,3 dB a 155,1 dB. Já quando se analisa $L_{máx}$ uma variância de 80,7 dB a 97,7 dB. Em relação aos turnos em que mais houveram ocorrências de ruído, também se tem um variação, nos dados captados por $L_{mín}$ apresentando-se uma predominância de menor valor de dB no período vespertino enquanto o pico do ruído caracterizado por L_{peak} ocorreu no período noturno.

Tabela 1: Medidas descritivas UTINEO – Dosímetro- Brasília-DF, 2024.

Medida	LAVG_1	LAVG_2	LMAX_1	LMAX_2	LPEAK
Média	0,21	0,02	70,45	70,45	136,59
Desv. Padrão	3,35	1,09	1,58	1,58	3,89
Min	0,00	0,00	70,00	70,00	125,00
1 quartil	0,00	0,00	70,00	70,00	134,00
Mediana	0,00	0,00	70,00	70,00	135,00
3 quartil	0,00	0,00	70,00	70,00	138,00
Máx	78,00	75,00	98,00	98,00	157,00
I.C. inf	0,15	-0,00	70,42	70,42	136,52
I.C. sup	0,27	0,04	70,48	70,48	136,66

Fonte: Elaborado pelos autores.

LAVG: Nível médio de ruído. LMAX: Nível máximo de som equivalente. LPEAK: Pico de energia.

Segundo as medidas descritivas da tabela 1 pode-se inferir que a média determinada por LAVG houve variação de 0,02 a 0,21 dB, $L_{máx}$ apresentou-se acima do preconizado pelas normas com 70,45 dB de média, a máxima de 98 dB e o mínimo de 70 dB. O L_{peak} atingiu uma média de 136,59 dB, sendo o mínimo de 125 dB e o máximo de 157 dB.

Tabela 2: Medidas inferenciais UTINEO – Dosímetro- Brasília-DF, 2024.

Variável	KW*	P.valor	sig
LAVG_1	52,21	0,000	*
LAVG_2	10,09	0,343	
LMAX_1	217,72	0,000	*
LMAX_2	217,72	0,000	*
LPEAK	398,95	0,000	*

*Estatística do Teste

Fonte: Elaborado pelos autores.

KW: Kruskal-Wallis

A tabela acima refere-se às medidas inferenciais realizadas através da mensuração do dosímetro, utilizando-se o teste de Kruskal-Wallis das variáveis do dosímetro pelos dias de medição. Segundo a tabela 2, as medidas LAVG 1, Lmáx e Lpeak mostraram significância estatística, ou seja, pode-se dizer que para 3 variáveis mostram valores diferentes entre os dias com exceção de LAVG 2 com $p > 0,343$.

2.1.2 Estatística descritiva e inferencial mensuradas pelo Sensor luminoso

Abaixo segue as tabelas das medidas descritivas e inferências realizadas pelo sensor luminoso na UTIN e especificamente no posto de enfermagem.

Tabela 3: Medidas descritivas UTINEO – Sensor luminoso- Brasília-DF, 2024.

Medida	Leq	Lmín	LAVG
	Db	Db	Db
Média	64,29	65,00	64,34
Desv. Padrão	6,85	3,77	5,75
Min	14,00	15,78	21,16
1 quartil	62,64	63,63	63,27
Mediana	63,97	64,85	64,57
3 quartil	66,22	66,46	66,34
Máx	92,57	85,58	85,28
I.C. inf	64,19	64,95	64,26
I.C. sup	64,39	65,06	64,42

Fonte: Elaborado pelos autores.

LAVG: Nível médio de ruído. Leq: Nível equivalente de energia. Lmín: Nível mínimo de energia. IC: Intervalo de Confiança;

Na tabela 3 constam os dados referentes as medidas descritivas da mensuração realizadas dentro da UTIN. Ao avaliar as medidas observa-se que o Leq apresenta uma média de 64,29 dB e a máxima de 92,57 dB. Lmín segue com média de 65 dB e o máximo de 85,28 dB. Já LAVG apresentou uma média de 64,34 dB e o máximo de 85,28 dB. As variáveis mostram médias acima de 60 dB que quando comparado as prováveis fontes de ruído, se comparam as vozes, como conversas entre profissionais.

Tabela 4: Medidas descritivas - Sensor Posto Enfermagem- Brasília- DF, 2024.

Medida	Leq		Lmín		LAVG	
	Min	Db	Min	Db	Min	Db
Média	6.383,76	68,88	6.404,07	69,04	6.408,00	68,90
Desv. Padrão	5.701,09	5,14	3.997,69	3,85	3.998,30	3,69
Min	0,54	39,65	0,01	17,61	0,54	39,65
1 quartil	2.592,82	65,31	3.546,83	66,27	3.550,32	66,29
Mediana	4.157,69	66,95	5.396,36	68,43	5.399,19	68,11

Medida	Leq		Lmín		LAVG	
	Min	Db	Min	Db	Min	Db
3 quartil	8.137,66	70,83	8.243,52	70,89	8.246,27	70,77
Máx	36.204,77	91,90	28.387,31	86,62	28.387,31	86,62
I.C. inf	6.268,33	68,77	6.323,13	68,97	6.327,05	68,83
I.C. sup	6.499,19	68,98	6.485,01	69,12	6.488,96	68,97

Fonte: Elaborado pelos autores.

Quando avalia-se a estatística descritiva das variáveis do sensor luminoso no posto de enfermagem conforme a tabela 4 observa-se que Leq houve uma média de 68,8 dB, demonstrando uma máxima de 91,9 dB. Lmín segue com média de 69 dB, uma mediana de 68,4 dB e uma mínima de 17,6 dB. LAVG apresentou respectivamente 68,9 de média, 68,1 de mediana e máximo de 86,6. Percebe-se que as variáveis no mínimo se encontraram abaixo de 40 dB, o que estima grande importância em um setor que há grande circulação de pessoas e, principalmente, no posto de enfermagem, local onde a equipe se reúne para evoluções de enfermagem e discussão de casos. Outro fator de destaque é que a média das variáveis não ultrapassou 70 dB, ressaltando a importância de redução de ruído quando comparado às medidas de mensuração realizadas pelo dosímetro.

Tabela 5: Leq, Lmín e LAVG - Sensor UTIN- Brasília- DF, 2024.

Variável	KW*	P.valor	sig
MedRaw.Méd	705,18	0	*
MedRaw.Máx	705,22	0	*
MedRawMin.Min	974,35	0	*
MedRawMéd	974,37	0	*
Med.Min	974,70	0	*
Med.Max	1.124,19	0	*

Fonte: Elaborado pelos autores.

Na tabela 5 e 6 tem-se o resumo do teste de Kruskal-Wallis das variáveis do Sensor da UTIN e do posto de enfermagem pelos dias de medição. Pelos p-valores pode-se dizer que para 3 variáveis (Leq, Lmín e LAVG) mostraram ter valores diferentes entre os dias, demonstrando que houve significância estatística na mensuração na UTIN e no posto de enfermagem.

Tabela 6: Leq, Lmín e LAVG - Sensor Posto Enfermagem- Brasília- DF, 2024

Variável	KW*	P.valor	sig
MedRaw.Min	252,15	0	*
MedRaw.Max	252,14	0	*
MedRawMin.Mi n	295,16	0	*
MedRawMin.Ma x	295,11	0	*
Med.Min	296,98	0	*
Med.Max	299,12	0	*

Fonte: Elaborado pelos autores.

2.1.3 Efetividade do Sensor luminoso pelos profissionais da UTIN

Esta etapa, consistiu em avaliar o equipamento Sensor luminoso pelos profissionais da UTIN, para examinar a efetividade do equipamento em relação ao tamanho, disponibilidade das cores, a forma como os avisos eram realizado pelo próprio equipamento através das cores. Na UTIN foram entrevistados 19 profissionais, entre eles, médicos, técnicos de enfermagem, enfermeiros, fisioterapeutas e fonoaudiólogos.

Quando investigou-se sobre a questão da UTIN ser considerada ruidosa, 89,5% responderam que SIM, 10,5% não a consideravam o ambiente ruidoso. Ao avaliar o Sensor luminoso como estratégia de redução do ruído, 94,7 % acharam o equipamento excelente e que deveria ser utilizado em todas as unidades neonatais. 89,5 % disseram não se sentir incomodado, intimidado ou até mesmo resistente pela presença do equipamento. Sobre as cores de alerta do equipamento, 89,5 % concordaram na viabilidade e disposição das cores como alerta.

Ao avaliar os profissionais da UTIN sobre as fontes que favorecem o aumento do NPS na unidade, diversas foram as respostas, no entanto, muitas respostas convergiram ao mesmo ponto como demonstrado na figura abaixo:

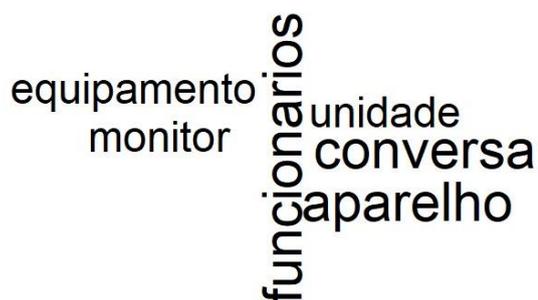


Figura 19: Nuvem de palavras organizada pelo software IRAMUTEQ. Brasília, DF, Brasil, 2024.

Dentre as fontes mais provenientes, foram citados os equipamentos/aparelhos, principalmente os monitores, os funcionários, e as conversas. A UTIN possui vários equipamentos que alarmam devido a uma saturação de oxigênio ou uma frequência cardíaca alterada, através do ruído sonoro, devido a alta complexidade na UTIN, os profissionais citam os equipamentos como uma das fontes para aumento do NPS, juntamente as conversas que estão atreladas à passagem de plantão à beira leito.

Sobre a percepção dos profissionais acerca de sugestões que poderiam diminuir o NPS na unidade, foram classificadas diversas opiniões, mas as que se destacaram constam na figura abaixo.



Figura 20: Nuvem de palavras organizada pelo software IRAMUTEQ. Brasília, DF, Brasil, 2024.

A resposta prevalente sobre a figura 20 foi a conscientização da equipe e alerta aos equipamentos. Os profissionais afirmam que a conscientização da equipe acerca do aumento dos NPS na unidade estão atrelados aos equipamentos, justificando essa temática a programas educativos

contínuos para redução do ruído, e a conscientização da equipe como um todo.

Já sobre a efetividade do equipamento no quesito de sugestões sobre melhoras no Sensor luminoso, obtiveram-se a resposta de: SEM SUGESTÃO, ou seja, na percepção dos profissionais o equipamento não necessita de ajustes, sendo viável pelo tamanho e pela informação que é transmitida.

DISCUSSÃO

6. DISCUSSÃO

A UTIN é um ambiente em que os RNPT estão vulneráveis, pois são assistidos constantemente, e apesar de, cercados de tecnologias, estas ocasiona o aumento dos valores de NPS. O ruído nas últimas décadas têm sido elevado somados ao ruído gerado pelos profissionais, através de conversas, que prejudicam a saúde dos RNPT e dos próprios profissionais.

O presente estudo justifica-se como inovador por introduzir um equipamento dentro da UTIN e avaliar seu funcionamento, sendo uma tecnologia aliada ao cuidado na redução do ruído neonatal. Apesar de os níveis de ruído não atingirem o mínimo de 60 dB, percebeu-se no estudo médias que variaram dentro dos 60 dB tanto na mensuração com o dosímetro quanto na mensuração com o Sensor luminoso no posto de enfermagem e dentro da UTIN.

Percebeu-se também a significância estatística da redução do ruído com a presença do Sensor luminoso em que Leq, Lmín e LAVG mostraram ter valores diferentes entre os dias, significando pontos positivos na redução do ruído neonatal com a presença do equipamento.

Os resultados deste estudo evidenciaram um nível de pressão sonora (NPS) acima do recomendado. O mesmo foi observado em um estudo transversal onde foram realizados a mensuração contínua dos NPS do ambiente utilizando um decibelímetro, demonstrando que unidade neonatal apresentou NPS acima do recomendado (> 60 dB) (REIS et al., 2020).

Um estudo realizado na Paraíba com o objetivo de verificar o impacto do ruído do ambiente da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal e da Unidade de Cuidados Intermediários Neonatal sobre as condições fisiológicas de neonatos, observou que os dois ambientes não cumprem os valores de NPS preconizados, e que, mesmo no momento de baixas movimentações o ruído permanecia intenso sendo caracterizados pelo fechamento da tampa da lixeira e conversas entre os profissionais (SILVA et al., 2020).

Um outro estudo, quase-experimental, que comparou os níveis de ruído dentro de uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal antes e após uma intervenção educativa. Observou-se que o nível de ruído após a intervenção foi menor (56-57 dB), embora ainda acima do recomendado (MARTINS et al., 2022).

Um estudo realizado na Índia com o objetivo de pesquisar a quantidade de ruído em um dos blocos de UTIN de um centro terciário governamental, observou que os Blocos da UTIN foram expostos a um Leq médio de ruído de 67,78 dB, com o máximo de 89,0 dB, verificou-se também que o ruído foi superior a 65 dB na maior parte do tempo (LOKWANI et al., 2023).

Em relação ao Sensor luminoso, identifica-se uma correlação significativa estisticamente, tanto utilizado o equipamento no posto de enfermagem quanto na UTIN. Pode-se perceber que há uma média de 64-65 dB na UTIN e uma variação de dB de 68 a 70 dB no posto de enfermagem. Embora haja uma signifância estatística, observa-se que os valores de NPS estão acima do recomendado pelas normas nacionais e internacionais e quando se avalia a estatística descritiva, percebe-se que há um aumento do NPS no posto de enfermagem quando comparado a UTIN.

O Sensor luminoso foi criado com código de cores semelhantes a um semáforo com diminuição da intensidade da luz, justamente para servir como alerta visual aos profissionais, essa estratégia foi utilizada, pois se percebe que os alarmes dos equipamentos perdeu sua função de sinalizar ou chamar atenção do profissional. O alarme sonoro tem sido identificado como causador de estresse, fadiga e a falta de sensibilização do profissional por deduzir que o barulho do alarme está sendo falso (REIS et al., 2020).

Muitos estudos abordam a temática de estratégias de redução do ruído através de alertas, equipamentos visuais que sinalizem o excesso de ruído por cores. O Sensor luminoso foi construído e aplicado na UTIN para atender a necessidade de redução do NPS.

Uma tese de doutorado teve como objetivo de desenvolver um protótipo para o auxílio no cuidado dos pacientes da UTIN, o protótipo propôs a medição das variáveis ruído e iluminação no ambiente, alertas luminosos para o usuário (equipe médica) de acordo com os valores medidos e por fim uma aplicação *online* apresentando um relatório semanal sobre as medições. Foi constatado que eficácia da medição do ruído em decibéis, além disso, foi possível observar a eficácia na comunicação do dispositivo gerando gráficos e informações de acordo com os valores medidos, no entanto, não foi aplicado em nenhuma unidade neonatal, diferente do presente estudo (PEREIRA, 2023).

Um estudo transversal prospectivo realizado na UTIN de um hospital canadense, objetivou avaliar a eficácia de um sistema de *feedback* visual de ruído e “tempo de silêncio” na redução dos níveis de ruído, O *feedback* visual reduziu os níveis de ruído de 54,2 dB para 49,4 dB após três semanas de uso. No entanto, este efeito não foi sustentado após um ano de *feedback* visual. Esse sistema citado no artigo não compara-se à tecnologia do presente estudo, pois o sistema de *feedback* visual trouxe resultados positivos a curto prazo, mas não foi justificado como um equipamento próprio para UTINs (CASEY et al., 2020).

Diferentemente do estudo acima, um estudo com abordagem transversal utilizou o *Soundear*, no entanto, este equipamento era parecido a um decibelímetro, equipamento com visor de feedback com o objetivo de verificar se o “horário do soninho” é capaz de reduzir os níveis de pressão sonora em uma unidade de cuidados neonatais. Observou uma redução dos níveis de pressão sonora durante o “horário do soninho” ($p = 0,00$). Essa redução permaneceu no período dos 30 minutos subsequentes, com diferença estatisticamente significativa quando comparada ao período antes do “horário do soninho” ($p = 0,00$) (ROCHA et al., 2020).

O Sensor luminoso é um equipamento construído para aliar a redução do ruído neonatal e, conseqüentemente, alertar aos profissionais sobre o excesso de ruído durante os procedimentos e rotinas na UTN. Portanto, entende-se que o Sensor luminoso é uma tecnologia que não é vinculada apenas como produto, mas como processo fortalecedor na promoção e qualidade no cuidado à saúde.

O uso adequado da tecnologia aliada ao cuidado neonatal permite uma eficácia até pelos profissionais de saúde que garantem a qualidade na assistência prestada, minimizando estresses permitindo a sobreposição da humanização do cuidado diante da prática tecnicista. Ou seja, o cuidado

sendo norteador na utilização da tecnologia (ALMEIDA;FRAZÃO, 2023; BALBINO et al., 2020; CESÁRIO et al., 2021).

Portanto, o limite entre ciência e tecnologia envolve o que se determina nas relações éticas e humanas, assegurando o cuidado e respeitando as formas de cuidado determinando a atualização e aperfeiçoamento dos profissionais de saúde com relação a temática (no caso do estudo, a redução do NPS), para que se promova uma conscientização e sobre as maneiras de cuidar assegurando humanização das tecnologias (ALMEIDA; FRAZÃO 2023).

Sobre a categorização dos profissionais quando indagados sobre seu local ser ruidoso, 89,5% disseram que sim, corroborando com o estudo de Andrade et al, (2023) que teve como objetivo investigar qual o nível de ruído gerado em uma UTIN e se o mesmo provoca alteração na saúde dos profissionais que ali atuam através de um estudo transversal observacional descritivo realizado por meio da aplicação de um questionário composto por perguntas objetivas e subjetivas e da aferição dos níveis de ruído por meio de um decibelímetro. O mesmo detectou que 68% dos profissionais consideram a UTIN ruidosa.

Um estudo transversal realizado na UTIN de um hospital no México com o objetivo de determinar o nível de ruído ambiental e periatrrial em bebês prematuros e identificar as fontes geradoras de ruído identificou que as principais fontes de ruído foram as atividades realizadas pela equipe, como entrega do plantão de enfermagem e conversas com a equipe, os alarmes e movimentação de móveis que produziu picos repentinos de ruído (HERNANDEZ et al., 2020).

Um dos maiores desafios atuais do cuidado em neonatologia é a necessidade de minimizar o manuseio e realizar controles ambientais para o adequado desenvolvimento dos RNPT. As fontes do ruído nas unidades são diversas e estes procedimentos podem ser causa importante de dor e alterações fisiológicas dos RNPT como incubadoras, berços aquecidos, ventiladores mecânicos, bombas de infusão, monitores, alarmes, ar condicionado, manuseio de portas e gavetas, circulação e conversas de pessoas (HERNANDEZ et al, 2020). É necessário que os níveis sonoros presentes nas unidades neonatais sejam conhecidos, para que assim possam ser realizadas mudanças que possibilitem seu controle e redução (ALMEIDA et al., 2023).

Diante do exposto acima, um Hospital Pública da região Metropolitana de São Paulo teve como objetivo incentivar o controle de ruídos de forma humanizada entre a equipe multidisciplinar através do levantamento da placa identificando a necessidade de redução do ruído imediatamente. O estudo observou que a adesão impactou imediatamente na redução e controle dos ruídos, e a equipe relatou que sentiram acolhimento na ação realizada (ALMEIDA et al., 2023).

No presente estudo quando indagados sobre as principais fontes geradoras de ruído as respostas principais foram as conversas e os equipamentos, esse achado corrobora com o estudo de Souza e Melo (2021), que através de uma revisão integrativa com o objetivo de investigar os níveis de ruído, as fontes de ruído e os efeitos no desempenho e na saúde de enfermeiros que trabalham em UTIN, notou-se que as fontes de ruído mais relatados foram o arsenal tecnológico (KEBAPCI; GUNERK, 2021).

Os ruídos eram provenientes das comunicações da equipe, quando investigado sobre quais equipamentos do arsenal tecnológico gerariam mais ruídos, foram citados os monitores, alarmes, ventiladores, bombas de infusão e tempo resposta maior para silenciar alarmes. Sobre o ruído produzido pela equipe hospitalar, estudos retratam o grande número de funcionários dentro da unidade, sons de telefones e celulares pessoais, o ato de falar alto e gritar para pedir ajuda (KEBAPCI; GUNERK, 2021; SOUZA; MELO, 2021).

Corroborando com os achados acima, um estudo observacional de corte transversal, objetivou investigar a percepção e os efeitos do ruído em funcionários de um hospital universitário no município de Lagarto-SE, notou que as principais fontes de ruído foram as provenientes dos próprios funcionários (61,8%), as bombas de infusão (44,7%) e os monitores (43,5%). Quando questionados acerca da frequência, 54,1% dos profissionais classificaram o ambiente como repetidamente ruidoso e 36,5% como às vezes ruidoso (PASSOS; FIORINI, 2022).

Silva e colaboradores, (2019), objetivaram identificar as percepções dos profissionais de saúde sobre o ruído neonatal através de um questionário *ad-hoc*. Os profissionais (77%), na sua maioria, consideram a unidade de neonatologia ruidosa, que apresenta incômodo no desempenho de funções e consideram existir efeitos adversos do ruído, apesar de apresentarem poucos conhecimentos sobre os valores de decibéis recomendados para uma unidade neonatal.

O controle do ruído nas unidades neonatais é de suma importância tendo em vista a necessidade de identificar indicadores de qualidade. O conhecimento sobre as fontes geradoras de ruído e dos níveis de ruído são primordiais na implementação de estratégias para redução do NPS (BRINGEL et al., 2022). Diversas são as estratégias para redução como mudanças estruturais, equipamento e, principalmente, a educação/conscientização (BERTSCH et al., 2020; CASEY et al., 2020).

Sobre o item de sugestões da equipe em minimizar o ruído, a conscientização foi o mais citado. As sugestões fornecidas pelos entrevistados demonstram uma preocupação com redução do nível de ruído. Acredita-se que essa conscientização esteja aliada à palavra educação da equipe. Ações educativas que promovam a conscientização dos profissionais, sobre os efeitos nocivos do ruído a curto longo prazo, são estratégias otimizadoras (BERTSCH et al., 2020). Iniciar com diagnóstico da situação/problema é uma das estratégias que favoreçam a necessidade de mudança pelos profissionais (BRINGEL et al., 2022).

Ações educacionais envolvendo familiares e equipe assistencial levam a um maior sucesso na redução do ruído. O treinamento dos profissionais com o objetivo de reduzir o ruído, bem como a medição dos efeitos das novas práticas adotadas no ambiente, pode garantir que a mudança tenha efeitos a longo prazo pois modificam atitudes e comportamentos (BRINGEL et al., 2022).

Sensibilizar a equipe pode ser desafiador, por ser um processo gradual e contínuo e demandar tempo e envolvimento, mas é um dos elementos fundamentais no processo de mudança dentro da unidade. A implementação de programas específicos, protocolos juntamente com programas educativos, educação continuada contribuem para adesão de comportamentos, engajamento dos funcionários como

participantes ativos e vigilância (HU et al., 2020).

Uma observação indispensável é sobre a discussão da cultura da redução de ruído. Salienta-se que tal cultura deve ser propagada de modo a se enraizar nas rotinas das UTINs. É papel da equipe de saúde que cuida dos RNPT conhecer os fatores que influenciam direta e indiretamente, tanto positiva quanto negativamente no desenvolvimento dos pacientes, a fim de buscar um ambiente agradável e favorável ao mesmo e aos seus familiares (MIRANDA et al., 2021; BARSAM et al., 2019).

Todavia, infelizmente, muitos profissionais ainda desconhecem as recomendações preconizadas, tanto pelo Ministério do Trabalho (referente ao nível de pressão sonora a que pode estar exposto o trabalhador em turno de oito horas), quanto pela OMS (sobre o nível de pressão sonora diurno permitido na UTIN) (SOUZA; MELO, 2021; AL-TARAWNEH et al., 2020).

Esses achados são importantes e destacam a necessidade de gestão de ruídos em UTINs, visto que estes podem comprometer a saúde física e mental e bem-estar tanto dos profissionais de enfermagem e outros membros da equipe multidisciplinar, bem como dos próprios pacientes internados (AL-TARAWNEH, et al., 2020). As medições de ruído no ambiente hospitalar são extremamente importantes para avaliar o nível de exposição a que os profissionais e pacientes estão sendo submetidos, dados os riscos associados (LIMA ANDRADE et al., 2021).

Nesse sentido, os hospitais podem estabelecer medidas de controle destinadas à redução de ruídos e os profissionais de saúde podem promover a inserção do Sensor luminoso do ruído nas unidades como parte da rotina, para um estabelecimento eficaz da manutenção e redução do ruído neonatal a longo prazo, associado à conscientização através de treinamentos.

Um estudo que consistiu em uma análise do ruído na UTI Neonatal junto com a avaliação da eficácia da utilização do dispositivo SoundEar® II juntamente com o treinamento e estudo de bibliografia relacionada pela equipe médica do lugar. O *SoundEar® II* foi programado para um valor de 75 dBA para a cor vermelha. Os valores sofreram uma diminuição após o treinamento e a instalação do *SoundEar® II*, mas ainda não atingiram os limites recomendados (SOUNDEAR, 2023; PEREIRA, 2023).

Percebeu-se que nos 2 primeiros meses, os valores medidos apresentaram uma diminuição significativa, mas no terceiro mês houve uma aproximação aos valores anteriores ao treinamento (SOUNDEAR, 2023; PEREIRA, 2023). Conclui-se que a partir disso, que o treinamento da equipe é extremamente necessário para a eficácia de tal ação conjunta ao dispositivo visual, mas que é preciso uma constante renovação do treinamento.

A presente pesquisa inseriu o Sensor luminoso na UTIN e percebeu-se efeitos positivos sobre o mesmo, dentre as avaliações do Sensor luminoso pela equipe, nota-se que a grande maioria não possui sugestões de melhoras ao equipamento, no entanto, outras respostas permeiam em aumentar a luminosidade ou adicionar volume de alerta. No entanto, a luz e volume sonoro, divergem do que a

literatura e os protocolos retratam no impacto na saúde do RNPT.

Diante do exposto, percebe-se que agregar uma tecnologia não é necessariamente uma ação mecanicista, contudo, prestar a assistência a um bebê, é uma ação humana, sobretudo tem-se que conjecturar o impacto do emprego desta tecnologia e suas implicações do ponto de vista ético, dos benefícios, malefícios, limitações e adequações às necessidades do RNPT (RODRIGUES & SILVA, 2020; VERAS et al., 2022).

Assim, o limite entre ciência e tecnologia deve ser assegurado para que as relações éticas e humanas sejam respeitadas, evitando o empoderamento da ciência e da técnica sobre o homem. Então, o que determina se a tecnologia é boa ou ruim, é a maneira como ela é utilizada pelo homem, tornando imprescindível a atualização e aperfeiçoamento dos profissionais de saúde com relação a essa temática, para que se promova reflexão e se repense condutas relacionada a novas maneiras de cuidar assegurando a humanização das tecnologias (ALMEIDA; FRAZÃO 2023).

CONCLUSÃO

7. CONCLUSÃO

O presente estudo se caracteriza como inédito por ser o primeiro estudo que desenvolve um equipamento e aplicando em uma área específica do hospital. O ruído neonatal vem sendo abordado em diversos estudos como principal fonte de estresse ao neonato. Reduzir os níveis de ruído de uma cultura pode-se mostrar difícil, porém não é impossível. O estudo demonstra que a primeira medição, os ruídos estavam acima do recomendado, no entanto, quando aplicado o Sensor Luminoso, percebe-se redução dos níveis de ruído. Essa estratégia embora usada em poucas semanas, se mostrou eficaz, demonstrando a necessidade de estender por tempo mais prolongado nas unidades neonatais para uma redução mais significativa.

Em relação a categorização dos profissionais acerca do equipamento, percebe-se que as avaliações acerca do mesmo foram positivas, denotando que o profissional tem uma preocupação na redução do ruído. Apesar de algumas características relacionadas ao equipamento pelos profissionais como, por exemplo, a alerta de cores serem maiores, ou até mesmo um equipamento maior, para melhor visualização, percebe-se que apesar de alguns ajustes do mesmo, verifica-se a necessidade de rever alguns protocolos junto á equipe sobre fatores que interferem na saúde neonatal, já que o equipamento foi projetado pensando em todos os protocolos.

Portanto, em relação aos dados coletados, percebe-se que o equipamento é louvável, de fácil aplicação e efetivo. Alguns ajustes como tempo-resposta das luzes do equipamento devem ser ajustadas, mas são pequenos detalhes que não interfere no uso do mesmo. Conclui-se que o equipamento é efetivo e teve pontos positivos quando avaliado pela equipe da unidade neonatal.

REFERÊNCIAS

8. REFERÊNCIAS

AGUIRRE, L.A. Introdução à identificação de sistemas - técnicas lineares e não-lineares aplicadas a sistemas reais. Belo Horizonte, 2004. Citado na página 38. BRASIL, 2012.

AITA, M.; ROBINS, S.; CHARBONNEAU, L.; DORAY-DEMERS, P.; FEELEY, N. Comparando os níveis de luz e ruído antes e depois de uma mudança de design da UTIN. *J Perinatol*, 41(9), 2235–2243, 2021 DOI: <https://doi.org/10.1038/s41372-021-01007-8>

ALMEIDA, M.L.DE.; FRAZÃO, V.J.G.R.C. COMO ENCONTRAR O EQUILÍBRIO ENTRE A UTILIZAÇÃO DA TECNOLOGIA E O CUIDADO HUMANIZADO EM UMA UTI NEONATAL?. *Gep News*, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 249–255, 2023. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/gepnews/article/view/16130>. Acesso em: 3 jul. 2024.

AL-TARAWNEH, O.M.; DÉMEH, W.M.; YACOUB, M.I. An assessment of nurses' knowledge regarding noise in intensive care units in Jordan. *International Journal of Africa Nursing Sciences*, 12, 100183, 2019 DOI:10.1016/j.ijans.2019.100183

DE ANDRADE, C.S.; ALVES, A.C.; DA SILVA, M. do A.A.; CARVALHO, M.M.X.; NOVANTA, G.G.R. Ruído: a percepção dos profissionais de uma UTI Neonatal. **Brazilian Journal of Health Review**, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 30907–30918, 2023. DOI: 10.34119/bjhrv6n6-333.

ARAÚJO, G.M.; REGAZZE, R.G. Perícia e avaliação de ruído e calor: passo a passoteoria e prática. 2 ed. Rio de Janeiro. 2002. 468p.

BALBINO, A.C.; SILVA, A.N.S.; QUEIROS, M.V. O. O impacto das tecnologias educacionais no ensino de profissionais para o cuidado neonatal. *Revista Cuidarte*, v. 11, n. 2, maio/ago. 2020. DOI: <https://doi.org/10.15649/cuidarte.954>.

BARSAM, F.J.B.G.; BARBOSA, C.L.S.; OLIVEIRA, C.R. de.; LIMA, L.C. deS.; FERREIRA, D.D. O.; SILVA, M.S. deS.; CAMARGO, F.C. Management of Changes for Noise Control in Neonatal Intensive Therapy: Experience Report. *Reme Revista Mineira de Enfermagem*, 23, 1–6, 2019 DOI: <https://doi.org/10.5935/1415-2762.20190001>.

BARSAM, F.J.B.G.; TEIXEIRA, C.L.S.B.; OLIVEIRA, C.R.; LIMA, L.C.S.; FERREIRA, D. O.; SILVA, M.S.S.; CAMARGO, F.C. Gerenciamento de mudanças para controle do ruído na terapia intensiva neonatal: relato de experiência. **Revista Mineira de Enfermagem**, Minas Gerais. 23: 1154, 2019 DOI: <http://dx.doi.org/10.5935/1415-2762.20190001>

BEKEN, S.; ONAL, E.; GUNDUZ, B.; ÇAKIR, U.; KARAGOZ, I.; KEMALOGLU, Y.K. Negative Effects of Noise on NICU Graduates' Cochlear Functions. *Fetal and Pediatric Pathology*, [S. l.], p. 1-10, jan. 2020 DOI:10.1016/j.apacoust.2004.05.001.

BERTSC, M.,; REUTER, C.; CZEDIK-EYSENBER, I.; BERGER, A.; OLISCHAR, M.; BARTHA-DOERIN, L.; GIORDANO, V. The “Sound of Silence” in a Neonatal Intensive Care Unit—Listening to Speech and Music Inside an Incubator. *Frontiers in Psychology*, 11. 2020 DOI: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01055>.

BERTULUCCI, S. C. Pid: Como fazer o controle dcitisystems. 2016.

BRINGEL, J.M.A.; ABREU, I.M.C.DE.; MUNIZ, M.C.M.C.; SILVA, M.R.C. Saúde ambiental e níveis de ruído nas unidades de terapia intensiva neonatal: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, v. 11, n. 14, p. e437111436263, 2022 DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36263>.

CAMARGO, S.S. Verificação do nível de ruído em incubadoras neonatais na unidade de terapia intensiva de um EAS de grande porte. 2022.

CAPARRELI, M. N. Justificativas para uso o do dosímetro de ruído. *Informativo ARES*. [s/d]. Online. Disponível em: Acesso em: 12 mai. 2024.

CARDOSO, C.C.M. Desenvolvimento de sistema para monitoramento de ambientes neonatais: Psiu, bebê. 2020. 70 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Engenharia Eletrônica)—Universidade de Brasília, Brasília, 2020.

CARVALHAIS, C.; SANTOS, J.; COELHO, M.; XAVIER, A.; SILVA, M. Health care staff perception of noise in neonatal. *Revista Mineira de Enfermagem*, 19(2), 27-31. 2016 DOI:10.5935/1415-2762.20150023.

CASEY, L.; FUCILE, S.; FLAVIN, M.; DOW, K. A two-pronged approach to reduce noise levels in the neonatal intensive care unit. *Early Hum Dev.* 146:105073. 2020 DOI:<https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2020.105073>.

CESÁRIO, J.M.S. et al. O impacto da internet das coisas (IoT) na educação digital. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento.* v. 11, n.3, p. 33-47. mar. 2021. DOI: [10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/saude/impacto-da-internet](https://doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/saude/impacto-da-internet). GOMES et al., 2021.

CHEN, L.; HUANG, L.H.H.; XING, M.Y.Y.; FENG, Z.X.X.; SHAO, L.W.W.; ZHANG, M.Y.Y.; SHAO, R.Y.Y. Using the Delphi method to develop nursing-sensitive quality indicators for the NICU. *J Clin Nurs*, 26(3-4), 502-513, 2020 DOI: <https://doi.org/10.1111/jocn.13474>.

COELHO, A.G. et al. Reações autonômicas e hormonais das perturbações psicossomáticas. *Revista de Psicofisiologia*, v. 2, n. 1, 1998. Disponível em: <http://labs.icb.ufmg.br/lpf/mono5.pdf>.

COSTA, C.C; MONTALVÃO M.V.P; RODRIGUES, M.B.B; SILVA, S.C. Avaliação dos níveis de ruído em uma unidade neonatal: um olhar para além da ergonomia. *RevIPI* 12(1):78-93, 2022. DOI: <https://www.seer.ufs.br/index.php/revipi/article/view/16750>.

DE ANDRADE, C.S.; ALVES, A.C.; DA SILVA, M.do.A.A.; CARVALHO, M.M.X.; NOVANTA, G. G.R. Ruído: a percepção dos profissionais de uma UTI Neonatal. *Brazilian Journal of Health Review*, [S. l.], v. 6, n. 6, p. 30907-30918, 2023. DOI: [10.34119/bjhrv6n6-333](https://doi.org/10.34119/bjhrv6n6-333).

DE SOUZA, V.C.; MELO, R.B. Efeito dos ruídos da unidade de terapia intensiva na equipe de enfermagem: uma revisão. *Revista Brasileira de Saúde*, [S. l.], v. 4, n. 4, pág. 14571-14580, 2021. DOI: [10.34119/bjhrv4n4-017](https://doi.org/10.34119/bjhrv4n4-017). Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/32381>. Acesso em: 3 jul. 2024.

DUARTE, S.C.M.; AZEVEDO, S.S.; MUINCK, G.C.; COSTA, T.F.; CARDOSO, M.M.V.N; MORAES, J.R.M.M. Best Safety Practices in nursing care in Neonatal Intensive Therapy. *Rev Bras Enferm.* ; 73(2):e20180482, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0482>.

FEELEY, N et al. NICU Nurses' Stress and Work Environment in an Open Ward Compared to a Combined Pod and Single-Family Room Design. *Advances in Neonatal Care*, 19(5), 416–424, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1097/ANC.0000000000000603>.

FIN, E.C.; SILVIA, G.R.; KOWALSKI, L.; PAGNO, A.R.; KAMINSKI, T.I.; ALVES, I.A. Exposição a fatores de risco para perda auditiva em neonatos internados na UTI neonatal de Santo Ângelo - RS. *Jornal Paranaense de Pediatria* 22(1):1-8, 2021 DOI: 10.5935/1676-0166.20210001.

GOMES, E.L.de.F.D.; SANTOS, C.M.; SANTOS, A.da.C.S.; SILVA, A.G.; FRANÇA, M.A.M.; ROMANINI, D.S.; MATTOS, M.C.V.de.; LEAL, A.F.; COSTA, D. Respostas autonômicas de recém-nascidos prematuros ao posicionamento do corpo e ruídos ambientais na unidade de terapia intensiva neonatal. *Rev. bras. ter. intensiva*, 31(3), 296–302, 2021 DOI: <https://doi.org/10.5935/0103-507x.20190054>.

GRAY, L.; PHILBIN, M. Kathleen. Measuring Sound in Hospital Nurseries. *Journal of Perinatology*, [S. l.], v. 20, p. S100–S104, 2000. DOI:10.1038/sj.jp.7200440.

HERNÁNDEZ-SALAZAR, A.D.; GALLEGOS, M.; REYES, H.J. Level and Noise Sources in the Neonatal Intensive Care Unit of a Reference Hospital. *Invest. Educ. Enferm*, 38(3), [e13]-[e13], 2020 DOI: <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v38n3e13>.

HU L.; LIU Q.; YUAN, H.; LU, C.; ZHOU, W. Efficacy of noise reduction bundle in reducing sound levels in a Level II neonatal care unit in China. *Transl Pediatr*. 9(6):750-6, 2020 DOI: <https://doi.org/10.21037/tp-20-147>.

JUNG, S.; KIM, J.; LEE, J.; RHEE, C.; NA, S.; YOON, J.H. Assessment of Noise Exposure and Its Characteristics in the Intensive Care Unit of a Tertiary Hospital. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(13), 4670, 2020 DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph17134670>.

KEBAPCI, A.; GUNER, P. “Noise Factory”: A qualitative study exploring healthcare providers' perceptions of noise in the intensive care unit. *Intensive and Critical Care*

Nursing, 63, 102975, 2021.

KNOLL, A.S.; ROCKEMBACH, A.J. OS EFEITOS MANIFESTADOS NO PREMATURO EXPOSTO ÀS INTERFERÊNCIAS DO AMBIENTE SENSORIAL NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL. *REVISTA DE SAÚDE DOM ALBERTO*, v. 8, n. 1, p. 55-75, 30 jun. 2020.

KOERICH, *et al.* Tecnologias de cuidado em saúde e enfermagem e suas perspectivas filosóficas. *Revista e Texto Contexto em Enfermagem*, Florianópolis, v. 15, p. 178-185, 2006.

LAKATOS, E.M.; MARKONI, M.A. de. *Methodology of scientific work: basic procedures, bibliographic research, project and report, publications and scientific Works*. São Paulo: Editora Atlas/GEN Group, 2010.

LEITE, P.I.A.; PEREIRA, F.G.; DEMARCHI, R.F.; HATTORI, T.Y.; NASCIMENTO, V.F.; TERÇAS, T.A.C. Humanização da assistência de enfermagem em unidade de terapia intensiva neonatal. *Revista de Enfermagem e Atenção À Saúde*, 1(9), 90-102, 2020 DOI: <https://doi.org/10.18554/reas.v9i1.3649>

LIMA ANDRADE, E.E.; SILVA, D.C.D.C.; DE LIMA, E. A.; OLIVEIRA, R.A.; ZANNIN, P.H.T.; MARTINS, A.C.G. Environmental noise in hospitals: a systematic review. *Environmental Science and Pollution Research*, 1-14, 2021 DOI: 10.1007/s11356-021-13211-2

LUCCHINI, M. *et al.* Novel heart rate parameters for the assessment of autonomic nervous system function in premature infants. *Physiological Measurement*, v. 37, n. 9, 2016 DOI: [do10.1088/0967-3334/37/9/1436](https://doi.org/10.1088/0967-3334/37/9/1436).

MARTINS, V.E; SILVA, M.P.C.; MACHADO, C.S; TEIXEIRA, C.L.S.B.; CONTIM, D.; ROCHA, J.. Níveis de ruído em Unidade Terapia Intensiva Neonatal antes e após intervenção educativa [Noise levels in a Neonatal Intensive Care Unit before and after an educational intervention] [Niveles de ruido en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales antes y después de una intervención educativa]. *Revista Enfermagem UERJ*, [S. l.], v. 30, n. 1, p. e67466, 2022. DOI: 10.12957/reuerj.2022.67466. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/enfermagemuerj/article/view/67466>.

MARTINS, V.E.; SILVA, M.P.C.; MACHADO, C.S; TEIXEIRA, C.L.S.B.; CONTIM, D.;

ROCHA, J.B.A. Níveis de ruído em Unidade Neonatal Rev enferm UERJ, Rio de Janeiro, 30:e67466, 2022

DOI: <http://dx.doi.org/10.12957/reuerj.2022.67466>

MIRANDA, J.V. et al. ATUAÇÃO DO ENFERMEIRO SOBRE RUÍDOS GERADOS PELOS EQUIPAMENTOS EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL. **Revista Presença**, [S.l.], v. 7, n. 15, p. 6-21, nov. ISSN 2447-1534, 2021 Disponível em: <<https://revistapresenca.celsolisboa.edu.br/index.php/numerohum/article/view/345>>.

OLIVEIRA, A.X.de. Atrasos no desenvolvimento do recém-nascido pré-termo devido aos ruídos na unidade de terapia intensiva neonatal. 2022.

OLIVEIRA, B.S.; PEREZ, I.M.P. PRÁTICAS DE HUMANIZAÇÃO EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL. *Revista Saúde Dos Vales*, [S. l.], v. 1, n. 1, 2023. Disponível em: <https://revista.unipacto.com.br/index.php/rsv/article/view/249>. Acesso em: 3 jul. 2024.

Organização Mundial da Saúde (OMS). Guidelines for community noise, 2000 DOI: <http://whqlibdoc.who.int/hq/1999/a68672.pdf>.

PACHECO, R.N.; MACHADO, M.E.D.; SILVA, L.R.da.; PAIVA, E.D.; SILVEIRA, A.L.D. da.; DOS SANTOS, L.M. Nível de ruídos na unidade neonatal. *Revista Enfermagem UERJ*, [S. l.], v. 31, n. 1, p. e71347, 2023. DOI: 10.12957/reuerj.2023.71347.

PAIVA, T. et al. Sleep and Awakening Quality during COVID-19 Confinement: Complexity and Relevance for Health and Behavior. *International Journal of Environmental Research and Public Health*,. 18, 3506, 2020 DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph18073506>.

PARANÁ. Caderno de atenção à saúde da criança recém-nascido de risco. Curitiba, 2020. Disponível em: https://www.saude.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2020-07/pdf1.pdf Acesso em 26. maio. 2023.

PASSOS, P.S.; FIORINI, A. C. Percepção e efeitos do ruído em funcionários de um hospital universitário. *RSD* [Internet]. 11(2):e51211225998. 2022 DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25998>

PASSOS, P. S.; FIORINI, A. C. Efeitos auditivos em jovens músicos de uma banda filarmônica. *Disturb Comun*, 28(3), 2023.

PEREIRA, G.L.C. SISTEMA DE MONITORAMENTO DE RUÍDO E DE ILUMINAÇÃO PARA UTI NEONATAL Trabalho de Conclusão de Curso na modalidade Monografia, submetido ao Departamento de Engenharia Elétrica da Universidade Federal do Rio Grande do Norte como parte dos requisitos necessários para obtenção do Título de Bacharel em Engenharia Elétrica. 2023.

PEREIRA, R.P.; TOLEDO, R.N; DO AMARAL, J.L.G; GUILHERME A. Qualificação e quantificação da exposição sonora ambiental em uma unidade de terapia intensiva geral. *Revista Brasileira de Otorrinolaringologia*. 69(6): 766–771, 2003 DOI:10.1590/s0034-72992003000600007.

PINEDA, R et al. *Auditory Exposure in the Neonatal Intensive Care Unit: Room Type and Other Predictors*.183, 56-66.e3 2022 DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.12.072>

REIS, D.B.C; ROCHA, A.D.; COSTA, A.C.C.; LOPES, J.M.A. O tempo de reação da equipe multiprofissional frente aos ruídos na unidade neonatal. *Rev. Enferm. Atual In Derme*. 93(31):e0-20026, 2020 DOI: <https://doi.org/10.31011/reaid-2020-v.93-n.31-art.677>.

ROCHA, A. D.; REIS, D.B.C.; COSTA, A.C.C.; LOPES, J.M. de A. O tempo de reação da equipe multiprofissional frente aos ruídos na unidade neonatal. *Revista Enfermagem Atual In Derme, [S. l.]*, v. 93, n. 31, p. e–020026, 2020. DOI: 10.31011/reaid-2020-v.93-n.31-art.677.

ROCHA, A.D.; SÁ, P.M.; REIS, D.B.C.; COSTA, A.C.C. “Horário do Soninho”: Uma estratégia para reduzir os níveis de pressão sonora em uma unidade de terapia intensiva neonatal. *Enferm. Foco* 11 (1): 114-117, 2020.

RODARTE, M.D.O. *et al.* Exposição e reatividade do prematuro ao ruído intenso durante o cuidado em incubadora. *CoDAS [online]*, v. 31, n. 5, 2019.

RODRIGUES, E.M.S.; SILVA, K.K.D. Tecnologias educacionais digitais na formação de preceptores para residências multiprofissionais no SUS. *Revista de Saúde Digital e Tecnologias Educacionais*, Fortaleza, CE, v. 5, n. 1, p.112-123, jan./abr. 2020.

SANTANA, D.M.A.; ALBERGARIA, T.F.S. Fatores ambientais na unidade de terapia intensiva neonatal: revisão integrativa da literatura. *Revista NovaFisio*, v. 26, n. 108, 2022.

SANTOS, B.R.dos, et al. Efeito do horário do soninho para redução de ruído na unidade de terapia intensiva neonatal. *Esc. Anna Nery Rev. Enferm*, 19(1), 102–106, 2015 DOI: <https://doi.org/10.5935/1414-8145.20150014>

SANTOS, B.R. dos.; ORSHI, K.C.S.C.; BALIEIRO, M.M.F.G.; SATO, M.H.; KAKEHASHI, T.Y.; PINHEIRO, E.M. Efeito do horário do soninho para redução de ruído na unidade de terapia intensiva neonatal. *Esc. Anna Nery Rev. Enferm*, 19(1), 102–106, 2015 DOI: <https://doi.org/10.5935/1414-8145.20150014>

SANTOS, H.M.; SILVA, L.J.; GÓES, F.G.; SANTOS, A.C.; ARAÚJO, B.B.; SANTOS, I.M. Banho enrolado em bebês prematuros em unidade neonatal: a prática na perspectiva de enfermeiros. *Revista Rene*, 42454(21), 1-10. (2020) DOI: <https://doi.org/10.15253/2175-6783.20202142454>

SANTOS, R.G.; SCHNEIDER, E. Cuidados paliativos em unidade de terapia intensiva neonatal. In: SEMANA DE ENFERMAGEM HOSPITAL DE CLÍNICAS DE PORTO ALEGRE, 30., 2019, Porto Alegre. Anais[...]. Rio de Janeiro: HCPA, 2019.

SILVA, A.C.L.; SANTOS, G.N.; AOYAMA, E.A. A Importância Da Assistência De Enfermagem Na Unidade De Terapia Intensiva Neonatal. *Revista Brasileira Interdisciplinar de Saúde*, v. 2, n. 1, p. 49-54, 2020.

SILVA, E.M.B.; RAMOS, A.C.F.S.; DUARTE, J.C.; SILVA, D.M. O ruído em neonatologia: percepção dos profissionais de saúde. *Referência*. 20:67-76, 2019 DOI: <https://doi.org/10.12707/RIV18078>.

SILVA, L.M.C.P.; GOUVEIA, R.L.B.; ANDRADE, W.T.L. de. REPERCUSSÃO DO RUÍDO NAS CONDIÇÕES FISIOLÓGICAS DE NEONATOS SOB CUIDADOS INTENSIVOS E INTERMEDIÁRIOS. Universidade Federal da Paraíba, 2023.

SOUNDEAR. Em: SoundEar: Products. [S. l.], 2023. Disponível em: <https://soundear.com/soundear-ii-standard/>. Acesso em: 07 jun. 2023.

SOUZA, V.C.; MELO, R.B. Efeito dos ruídos da unidade de terapia intensiva na equipe de enfermagem: uma revisão Brazilian Journal of Health Review, Curitiba, v.4, n.4, p. 14571-14580 jul./aug. 2021. DOI: <https://doi.org/10.34119/bjhrv4n4-017>.

TERZI, B.; AZIZOGLU, F.; POLAT, Ş.; KAYA, N; İSSEVER, H. The effects of noise levels on nurses in intensive care units. Nurs Crit Care. 24(5):299-305, 2019 DOI: <https://doi.org/10.1111/nicc.12414>.

VERAS, R.M. *et al.* Diferentes modelos formativos em saúde e as concepções estudantis sobre atendimento médico humanizado. Revista Ciência e Saúde Coletiva, v. 27, n. 5, maio 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1413-81232022275.23832021>.

World Health Organization [WHO]. Guidelines for Community Noise. 1999. Available from: <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>. Access on: 2024 Feb 11

APÊNDICES

9. APÊNDICES

9.1 APÊNDICE A: APROVAÇÃO DO COMITÊ DE ÉTICA

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Psiu-N: Sensor luminoso: Uma estratégia de redução para o ruído neonatal

Pesquisador: Danielle da Silva Fernandes

Área Temática: Equipamentos e dispositivos terapêuticos, novos ou não registrados no País;

Versão: 4

CAAE: 39957720.1.0000.0030

Instituição Proponente: Programa de Pós Graduação em Enfermagem - Mestrado - Universidade de

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.913.314

Apresentação do Projeto:

Conforme o documento 'PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1628785.pdf' postado em 02/08/2021:

"Desenho:

Trata-se de um estudo misto, descritivo e observacional, do tipo quase experimental. A pesquisa será realizada na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) de dois hospitais de referência em Brasília. Será subdividido em quatro etapas: Etapas 1 e 4 mensuração do ruído ante e após a implantação do sensor luminoso. Etapa 2: implantação do sensor luminoso nas duas unidades, e etapa 3: Círculos de

Continuação do Parecer: 4.913.314

dosímetro os dados serão descarregados em um computador compatível usando os sistemas e programas de QuestSuitMR para Windows, que permite programar várias análises fornecendo gráficos e respostas numéricas.

Etapa 2- Será instalado dois sensores luminosos, em cada UTIN. O sensor luminoso foi desenvolvido como produto de uma dissertação de mestrado deste mesmo programa de Pós-Graduação. Este equipamento foi criado a partir de uma placa de arduino uno, um relé de estado sólido, um sensor de som KY-038, uma lâmpada, uma discadora com chip acoplado. O mesmo equipamento está sendo aprimorado pela equipe de pesquisadores do curso de engenharia, com a introdução de três LEDs como simulasse um semáforo, nas cores amarelo, vermelho e verde, que servirão de alerta aos profissionais e o LED vermelho, demonstrar que o ruído na unidade esta sendo excedido. Outro detalhe da aprimoração do equipamento é o descarregamento dos dados para planilhas de excel aos computadores das unidades neonatais, para realizar a estatística dos ruídos excedentes.

O equipamento possui um sensor ajustado a partir de 60 dB, que quando exceder o volume de dB na unidade, acenderá uma luz e acionará a equipe que o ruído naquele momento excedeu os valores permitidos, além disso, conta com uma discadora que quando a luz acende, envia o comando do disparo para a discadora, quando a mesma recebe, disca para os números cadastrados. A discadora tem capacidade de armazenamento, sendo os quatro primeiros números realizados para ligação e os quatro últimos para receber mensagem.

A mesma disará para a pesquisadora, que registrará o horário, dias da semana e o quantitativo de vezes que o ruído excedeu na unidade, e posteriormente fará um levantamento a partir do registro da passagem de plantão para recolher dados referentes aos cuidados nos dias que o equipamento esteve na unidade, para saber quais as principais intercorrências ocorridas durante o funcionamento do sensor.

Etapa 3 – Círculos de discussão com os profissionais da saúde e entrevistas através de grupo focal para se obter um feedback da equipe sobre a presença do equipamento na unidade e seus principais desafios.

Resumo:

Introdução: O ruído neonatal é entendido como um problema importante, pois devido a altos níveis causam uma série de danos ao recém-nascido prematuro (RNPT) devido a sua fragilidade fisiológica e distúrbios comportamentais. O sensor luminoso emerge como uma inovação nesse processo por ser um equipamento novo e nenhum outro trabalho ter desenvolvido um sensor parecido, além de incentivar a equipe a manter o comportamento e atitudes que proporcionem um

Continuação do Parecer: 4.913.314

dosímetro os dados serão descarregados em um computador compatível usando os sistemas e programas de QuestSuitMR para Windows, que permite programar várias análises fornecendo gráficos e respostas numéricas.

Etapa 2- Será instalado dois sensores luminosos, em cada UTIN. O sensor luminoso foi desenvolvido como produto de uma dissertação de mestrado deste mesmo programa de Pós-Graduação. Este equipamento foi criado a partir de uma placa de arduino uno, um relé de estado sólido, um sensor de som KY-038, uma lâmpada, uma discadora com chip acoplado. O mesmo equipamento está sendo aprimorado pela equipe de pesquisadores do curso de engenharia, com a introdução de três LEDs como simulasse um semáforo, nas cores amarelo, vermelho e verde, que servirão de alerta aos profissionais e o LED vermelho, demonstrar que o ruído na unidade esta sendo excedido. Outro detalhe da aprimoração do equipamento é o descarregamento dos dados para planilhas de excel aos computadores das unidades neonatais, para realizar a estatística dos ruídos excedentes.

O equipamento possui um sensor ajustado a partir de 60 dB, que quando exceder o volume de dB na unidade, acenderá uma luz e acionará a equipe que o ruído naquele momento excedeu os valores permitidos, além disso, conta com uma discadora que quando a luz acende, envia o comando do disparo para a discadora, quando a mesma recebe, disca para os números cadastrados. A discadora tem capacidade de armazenamento, sendo os quatro primeiros números realizados para ligação e os quatro últimos para receber mensagem.

A mesma discará para a pesquisadora, que registrará o horário, dias da semana e o quantitativo de vezes que o ruído excedeu na unidade, e posteriormente fará um levantamento a partir do registro da passagem de plantão para recolher dados referentes aos cuidados nos dias que o equipamento esteve na unidade, para saber quais as principais intercorrências ocorridas durante o funcionamento do sensor.

Etapa 3 – Círculos de discussão com os profissionais da saúde e entrevistas através de grupo focal para se obter um feedback da equipe sobre a presença do equipamento na unidade e seus principais desafios.

Resumo:

Introdução: O ruído neonatal é entendido como um problema importante, pois devido a altos níveis causam uma série de danos ao recém-nascido prematuro (RNPT) devido a sua fragilidade fisiológica e distúrbios comportamentais. O sensor luminoso emerge como uma inovação nesse processo por ser um equipamento novo e nenhum outro trabalho ter desenvolvido um sensor parecido, além de incentivar a equipe a manter o comportamento e atitudes que proporcionem um

Continuação do Parecer: 4.913.314

dosímetro os dados serão descarregados em um computador compatível usando os sistemas e programas de QuestSuitMR para Windows, que permite programar várias análises fornecendo gráficos e respostas numéricas.

Etapa 2- Será instalado dois sensores luminosos, em cada UTIN. O sensor luminoso foi desenvolvido como produto de uma dissertação de mestrado deste mesmo programa de Pós-Graduação. Este equipamento foi criado a partir de uma placa de arduino uno, um relé de estado sólido, um sensor de som KY-038, uma lâmpada, uma discadora com chip acoplado. O mesmo equipamento está sendo aprimorado pela equipe de pesquisadores do curso de engenharia, com a introdução de três LEDs como simulasse um semáforo, nas cores amarelo, vermelho e verde, que servirão de alerta aos profissionais e o LED vermelho, demonstrar que o ruído na unidade esta sendo excedido. Outro detalhe da aprimoração do equipamento é o descarregamento dos dados para planilhas de excel aos computadores das unidades neonatais, para realizar a estatística dos ruídos excedentes.

O equipamento possui um sensor ajustado a partir de 60 dB, que quando exceder o volume de dB na unidade, acenderá uma luz e acionará a equipe que o ruído naquele momento excedeu os valores permitidos, além disso, conta com uma discadora que quando a luz acende, envia o comando do disparo para a discadora, quando a mesma recebe, disca para os números cadastrados. A discadora tem capacidade de armazenamento, sendo os quatro primeiros números realizados para ligação e os quatro últimos para receber mensagem.

A mesma disará para a pesquisadora, que registrará o horário, dias da semana e o quantitativo de vezes que o ruído excedeu na unidade, e posteriormente fará um levantamento a partir do registro da passagem de plantão para recolher dados referentes aos cuidados nos dias que o equipamento esteve na unidade, para saber quais as principais intercorrências ocorridas durante o funcionamento do sensor.

Etapa 3 – Círculos de discussão com os profissionais da saúde e entrevistas através de grupo focal para se obter um feedback da equipe sobre a presença do equipamento na unidade e seus principais desafios.

Resumo:

Introdução: O ruído neonatal é entendido como um problema importante, pois devido a altos níveis causam uma série de danos ao recém-nascido prematuro (RNPT) devido a sua fragilidade fisiológica e distúrbios comportamentais. O sensor luminoso emerge como uma inovação nesse processo por ser um equipamento novo e nenhum outro trabalho ter desenvolvido um sensor parecido, além de incentivar a equipe a manter o comportamento e atitudes que proporcionem um

Continuação do Parecer: 4.913.314

dosímetro os dados serão descarregados em um computador compatível usando os sistemas e programas de QuestSuitMR para Windows, que permite programar várias análises fornecendo gráficos e respostas numéricas.

Etapa 2- Será instalado dois sensores luminosos, em cada UTIN. O sensor luminoso foi desenvolvido como produto de uma dissertação de mestrado deste mesmo programa de Pós-Graduação. Este equipamento foi criado a partir de uma placa de arduino uno, um relé de estado sólido, um sensor de som KY-038, uma lâmpada, uma discadora com chip acoplado. O mesmo equipamento está sendo aprimorado pela equipe de pesquisadores do curso de engenharia, com a introdução de três LEDs como simulasse um semáforo, nas cores amarelo, vermelho e verde, que servirão de alerta aos profissionais e o LED vermelho, demonstrar que o ruído na unidade esta sendo excedido. Outro detalhe da aprimoração do equipamento é o descarregamento dos dados para planilhas de excel aos computadores das unidades neonatais, para realizar a estatística dos ruídos excedentes.

O equipamento possui um sensor ajustado a partir de 60 dB, que quando exceder o volume de dB na unidade, acenderá uma luz e acionará a equipe que o ruído naquele momento excedeu os valores permitidos, além disso, conta com uma discadora que quando a luz acende, envia o comando do disparo para a discadora, quando a mesma recebe, disca para os números cadastrados. A discadora tem capacidade de armazenamento, sendo os quatro primeiros números realizados para ligação e os quatro últimos para receber mensagem.

A mesma discará para a pesquisadora, que registrará o horário, dias da semana e o quantitativo de vezes que o ruído excedeu na unidade, e posteriormente fará um levantamento a partir do registro da passagem de plantão para recolher dados referentes aos cuidados nos dias que o equipamento esteve na unidade, para saber quais as principais intercorrências ocorridas durante o funcionamento do sensor.

Etapa 3 – Círculos de discussão com os profissionais da saúde e entrevistas através de grupo focal para se obter um feedback da equipe sobre a presença do equipamento na unidade e seus principais desafios.

Resumo:

Introdução: O ruído neonatal é entendido como um problema importante, pois devido a altos níveis causam uma série de danos ao recém-nascido prematuro (RNPT) devido a sua fragilidade fisiológica e distúrbios comportamentais. O sensor luminoso emerge como uma inovação nesse processo por ser um equipamento novo e nenhum outro trabalho ter desenvolvido um sensor parecido, além de incentivar a equipe a manter o comportamento e atitudes que proporcionem um

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1628785.pdf	02/08/2021 20:45:37		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.docx	02/08/2021 20:37:16	Danielle da Silva Fernandes	Aceito

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
Bairro: Asa Norte **CEP:** 70.910-900
UF: DF **Município:** BRASILIA **E-mail:** cepfsunb@gmail.com
Telefone: (61)3107-1947

Página 11 de 13

FACULDADE DE CIÊNCIAS DA
SAÚDE DA UNIVERSIDADE DE
BRASÍLIA - UNB



Continuação do Parecer: 4.913.314

Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETOCEPSENSOR.docx	02/08/2021 20:36:31	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Outros	CARTARESPOSTASPENDENCIAS.doc	19/07/2021 18:01:05	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Outros	termodesomeimagem.doc	19/07/2021 17:57:31	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMADETLHADO.docx	03/05/2021 21:36:35	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Outros	TERMODECONCORDANCIAPROPONENTE.doc	06/11/2020 19:03:32	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Outros	TERMODAINSTITUICAOPROPONENTE.pdf	06/11/2020 19:03:13	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Outros	CARTEDEENCAMINHAMENTO.pdf	06/11/2020 19:02:44	Danielle da Silva Fernandes	Aceito

Cronograma	CRONOGRAMADETALHADO.docx	03/05/2021 21:36:35	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Outros	TERMODECONCORDANCIAPROPONENTE.doc	06/11/2020 19:03:32	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Outros	TERMODAINSTITUICAOPROONENTE.pdf	06/11/2020 19:03:13	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Outros	CARTEENCAMINHAMENTO.pdf	06/11/2020 19:02:44	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Outros	cartaencaminhprojetoaocepfce.doc	06/11/2020 19:02:19	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Outros	TERMODECONCORDANCIAINSTITUCIONAL.docx	21/09/2020 22:11:57	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Outros	TERMODEANUENCIA.doc	21/09/2020 22:04:22	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Outros	TERMODERESPONSABILIDADECOMISSO.doc	21/09/2020 22:01:14	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Outros	TERMODEDISPENSA.doc	21/09/2020 21:59:43	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Outros	CURRICULOLATTESLAIANEMEDEIRO S.pdf	21/09/2020 21:58:24	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Outros	CURRICULOLATTESDANIELLEFERNANDES.pdf	21/09/2020 21:57:43	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.docx	10/09/2020 12:04:58	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMODERESPONSABILIDADE.pdf	10/09/2020 12:04:47	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Outros	TERMODEANUENCIA.pdf	10/09/2020 12:04:22	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Declaração de concordância	TERMODECONCORDANCIA.pdf	10/09/2020 12:03:01	Danielle da Silva Fernandes	Aceito
Folha de Rosto	FOLHADEROSTODANY.pdf	10/09/2020 12:01:08	Danielle da Silva Fernandes	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Sim

Endereço: Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília - Campus Darcy Ribeiro
 Bairro: Asa Norte CEP: 70.910-900
 UF: DF Município: BRASILIA
 Telefone: (61)3107-1947 E-mail: cepfsunb@gmail.com

Página 12 de 13

9.2 APÊNDICE B: TCLE DOS PROFISSIONAIS



COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

O(a) Senhor(a) está sendo convidado(a) a participar do projeto Sensor luminoso: Uma estratégia de redução para o ruído neonatal, sob a responsabilidade do pesquisador *Danielle da Silva Fernandes- Mestre em Enfermagem*.

O projeto tem por finalidade mensurar o nível de ruído antes e após a implantação de um programa de intervenção (consiste em grupo focal, mensuração do ruído ambiente e instalação de um dispositivo na unidade). O objetivo desta pesquisa é avaliar os níveis de ruído ambiente após implantação de um programa de intervenção na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal. Através da mensuração do ruído será implantado na unidade um sensor luminoso, que é um dispositivo novo, nunca usado em nenhuma pesquisa atualmente, que visa alertar os profissionais sobre o excesso do ruído

através de sensores por cores.

O(a) senhor(a) receberá todos os esclarecimentos necessários antes e no decorrer da pesquisa e lhe asseguramos que seu nome não será divulgado, sendo mantido o mais rigoroso sigilo através da omissão total de quaisquer informações que permitam identificá-lo(a).

A sua participação se dará por meio da participação grupo focal no Hospital Regional de Taguatinga que será realizado por meio de 6 encontros, dentro da unidade de terapia intensiva neonatal, que terá como objetivo avaliar a efetividade do sensor luminoso e elaboração de estratégias para aperfeiçoamento do equipamento caso houver. A entrevista por grupo focal durará no máximo 20 minutos, ocorrerá como acontece as passagens de plantão.

Os riscos decorrentes de sua participação na pesquisa que podem acontecer como risco de perda do anonimato e confidencialidade de dados pessoais que serão evitados através da codificação, sem informar seu nome, endereço ou qualquer informação que permita sua identificação. O constrangimento também é um risco que será minimizado através da aplicação de um questionário em um ambiente tranquilo e reservado.

O(a) Senhor(a) pode se recusar a responder, ou participar de qualquer procedimento e de qualquer questão que lhe traga constrangimento, podendo desistir de participar da pesquisa em qualquer momento sem nenhum prejuízo para o(a) senhor(a).

O(A) Senhor(a) pode pensar o tempo que for necessário se deseja ou não participar desta pesquisa, inclusive pode levar este documento para sua casa, para poder decidir.

As despesas relacionadas com a participação (ressarcimento) serão absorvidas integralmente pelo orçamento da pesquisa.

O(A) Senhor(a) tem direito a buscar indenização em caso de danos provocados pela pesquisa, ainda que sejam danos não previstos na mesma, porém a ela relacionados.

Os resultados da pesquisa serão divulgados *no Hospital Universitário de Brasília-HUB Brasília/DF* podendo ser publicados posteriormente. Os dados e materiais utilizados na pesquisa ficarão sobre a guarda do pesquisador.

Se o(a) Senhor(a) tiver qualquer dúvida em relação à pesquisa, por favor, telefone para:

Danielle da Silva Fernandes (daniellesf2512@gmail.com) telefone: (61)981879969 e Laiane Medeiros Ribeiro- Professora adjunta da Universidade de Brasília (lainha@unb.br) telefone:

(61) 983491924, disponível 24 horas, todos os dias da semana , e *também* disponível inclusive para ligação a cobrar.

Este projeto foi Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da FEPECS-SES/DF (CEP/FEPECS). O CEP é composto por profissionais de diferentes áreas cuja função é defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões éticos. As dúvidas com relação à assinatura do TCLE ou aos direitos do participante da pesquisa podem ser encaminhadas ao CEP/FEPECS por e-mail: comitedeetica.secretaria@gmail.com ou por contato telefônico: (61) 20171145, ramal 6878.

Caso concorde em participar, pedimos que assine este documento que foi elaborado em duas vias, uma ficará sob a responsabilidade do pesquisador Danielle da Silva Fernandes e a outra com o Senhor(a).

Nome / assinatura

Pesquisador Responsável Nome e
assinatura

Brasília, 14 de Maio de 2024.

9.3 APÊNDICE C: QUESTIONÁRIO COM OS PROFISSIONAIS

Sensor luminoso: Categoria: Profissionais da UTINEO

B *I* U  

Descrição do formulário

PROFISSÃO *

Texto de resposta curta

Você considera a UTIN ruidosa? *

Sim

Não

Quais as fontes que favorecem o aumento do NPS nessa unidade? *

Texto de resposta curta

Sobre o sensor luminoso, Você acha que é uma boa estratégia a ser utilizada nas unidades neonatais? *

Sim

Não

☰

Sobre a luminosidade do aparelho em três tipos de cores, você achou viável como alerta? *



Sim

Sim

Não

Em algum momento vc percebeu a presença do equipamento? *

Sim

Não

...

O equipamento "Sensor luminoso" te incomodou em algum momento? *



9.4 APÊNDICE D: ARTIGOS PUBLICADOS

ACEITE ARTIGO 1

Cadastro Acesso



Home Current Archives About Template Q Buscar

Início / Arquivos / v. 24 n. 11 (2024) / Artigos

Silence program in a Neonatal Intensive Care Unit

Programa de silêncio em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal

Danielle da Silva Fernandes
Universidade de Brasília

Laiane Medeiros Ribeiro
Universidade de Brasília

Casandra Geneveva Rosales Martins Ponce de Leon
Universidade de Brasília

Juliana Machado Schardosim
Universidade de Brasília

DOI: <https://doi.org/10.53660/CLM-3540-24I04A>



Edição Atual

HTML 1.0

PDF 2.0

PDF 1.0

Enviar Submissão

9.5 ARTIGO 2



Home Current Archives About Template Q Buscar

Início / Arquivos / v. 24 n. 11 (2024) / Artigos

Construction of a light noise sensor for a Neonatal Intensive Care Unit

Construção de um sensor luminoso do ruído para Unidade de Terapia Intensiva neonatal

Danielle da Silva Fernandes
Universidade de Brasília

Laiane Medeiros Ribeiro
Universidade de Brasília

Casandra Geneveva Rosales Martins Ponce de Leon
Universidade de Brasília

Thaíla Corrêa Castral
Universidade de Brasília

Juliana Machado Schardosim
Universidade de Brasília

DOI: <https://doi.org/10.53660/CLM-3538-24I04B>



Edição Atual

HTML 1.0

PDF 2.0

PDF 1.0

Enviar Submissão