

Mensuração das variáveis ambientais em unidade de terapia intensiva neonatal

Measurement of environmental variables in a neonatal intensive care unit

Milena Alicia da Silva Santos¹, Adrielly Cristina de Lima Raimundo², Edávio Oliveira Silva Júnior³, Laila Monteiro Alves Melo⁴, Anne Laura Costa Ferreira⁵ e Ana Carolina Santana Vieira⁶.

¹Enfermeira, Universidade Federal de Alagoas; ²Enfermeira neonatologista, Mestranda em Enfermagem, Universidade Federal de Alagoas; ³Fisioterapeuta, Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas, Mestre em Ensino em Saúde e Tecnologia, Universidade Estadual de Ciências da Saúde de Alagoas; ⁴Engenheira civil, Universidade Federal de Alagoas, Mestre em Engenharia Civil/Estruturas, Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil, Federal de Alagoas; ⁵Enfermeira neonatologista, Mestre em Ensino na Saúde, Universidade Federal de Alagoas; ⁶Enfermeira, Doutora em Ciências da Saúde, Universidade Federal de Alagoas

Resumo

Introdução: durante o planejamento da gravidez, a expectativa de uma gestação tranquila pode ser confrontada pela realidade de bebês prematuros ou doentes, necessitando de cuidados na unidade de terapia intensiva neonatal. A mensuração dos dados desse ambiente é crucial para garantir o bem-estar e a segurança dos recém-nascidos, sensíveis a ruído, luz, temperatura e umidade. **Objetivo:** mensurar as variáveis ambientais na unidade de terapia intensiva neonatal do Hospital Universitário Professor Alberto Antunes e propor estratégias para a melhoria dos dados analisados. **Metodologia:** adotou-se uma abordagem transversal descritiva, com metodologia quantitativa, coletando dados entre janeiro e fevereiro de 2024, que foram comparados com padrões recomendados e analisados para orientar medidas e melhorias no ambiente neonatal. **Resultados:** após a análise, foi constatado que os níveis de ruído estavam elevados, acima das normas estabelecidas. Enquanto a luminosidade e a temperatura estavam constantemente dentro dos padrões, a umidade permaneceu cerca de 50% do tempo nos níveis recomendados. **Conclusão:** a mensuração das variáveis ambientais é crucial para o cuidado de recém-nascidos prematuros, ressaltando a importância dos protocolos de monitoramento do ruído e da criação de um ambiente seguro e confortável. Além disso, a constatação de que luminosidade, temperatura e umidade estavam dentro dos parâmetros recomendados reforça a necessidade de considerar esses fatores ambientais para garantir o desenvolvimento saudável dos bebês prematuros. Essas descobertas enfatizam a relevância de abordagens holísticas no cuidado neonatal.

Palavras-chave: Unidade de terapia intensiva. Neonatologia. Ambiente. Recém-nascido prematuro.

Abstract

Introduction: During pregnancy planning, the expectation of a peaceful pregnancy may be confronted by the reality of premature or sick babies, requiring care in the neonatal intensive care unit. Measuring data from this environment is crucial to ensure the well-being and safety of newborns, who are sensitive to noise, light, temperature, and humidity. **Objective:** To measure environmental variables in the neonatal intensive care unit of the Professor Alberto Antunes University Hospital and propose strategies to improve the data analyzed. **Methodology:** A descriptive cross-sectional approach was adopted, with a quantitative methodology, collecting data between January and February 2024, which were compared with recommended standards and analyzed to guide measures and improvements in the neonatal environment. **Results:** After the analysis, it was found that noise levels were high, above the established standards. While light and temperature were constantly within the standards, humidity remained at the recommended levels approximately 50% of the time. **Conclusion:** Measuring environmental variables is crucial for the care of preterm newborns, highlighting the importance of noise monitoring protocols and creating a safe and comfortable environment. Furthermore, the finding that light, temperature, and humidity were within recommended parameters reinforces the need to consider these environmental factors to ensure the healthy development of preterm infants. These findings emphasize the relevance of holistic approaches in neonatal care.

Keywords: Intensive care unit. Neonatology. Environment. Preterm newborn.

INTRODUÇÃO

Durante o planejamento para a chegada de um bebê, a mãe e a família almejam uma gestação e um nascimento

saudáveis, no tempo certo, seguido por um período de cuidados maternos e a alta hospitalar pouco depois do parto¹. No entanto, muitas vezes, esses desejos não se realizam como é esperado, e os pais podem se deparar com o nascimento de um filho que enfrenta sérias ou potencialmente graves condições de saúde, como a prematuridade, que ocorre quando o bebê nasce antes das 37 semanas de gestação, ainda não completamente

Correspondente, corresponding: Nome: Milena Alicia da Silva Santos – Endereço: Av. Lourival Melo Mota, s/n. Tabuleiro do Martins, CEP: 57072-970, Maceió (AL), Brasil. – E-mail: milenaalicia123@hotmail.com

desenvolvido, exigindo possivelmente internação na unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN) para melhorar as chances de sobrevivência².

A unidade neonatal (UN) é reconhecida por seu compromisso em cuidar de recém-nascidos (RN) em situações críticas, visando oferecer suporte vital para aqueles em risco iminente de vida. O uso de tecnologias avançadas desempenha um papel fundamental na preservação e no prolongamento da vida desses pacientes. A complexa interação entre equipamentos, profissionais de saúde, pacientes e suas famílias, juntamente com a presença dos pais e o tratamento de RNs cada vez mais prematuros, estabelece uma relação intensa de cuidados. Essas intervenções não apenas fornecem cuidados, mas também fortalecem os laços entre profissionais de saúde, pacientes e suas famílias³.

Embora encontrem, na UTIN, os cuidados especializados essenciais para o recém-nascido pré-termo (RNPT), essa situação inesperada leva os pais a se distanciarem da realidade de convívio que haviam idealizado. Eles passam a experimentar a parentalidade em um ambiente com intensa iluminação, ruídos frequentes e intervenções repetidas que perturbam o ciclo de sono do prematuro, muitas vezes resultando em desconforto ou dor⁴.

A mensuração das variáveis ambientais em UTIN é uma prática de extrema importância para promover o bem-estar e a segurança dos recém-nascidos prematuros ou gravemente doentes. Esses pacientes são particularmente sensíveis ao ambiente que os cerca, devido à imaturidade de seus sistemas orgânicos, como o respiratório, o imunológico e o termorregulatório, e elementos como ruídos, luminosidade, temperatura e umidade podem desempenhar um papel significativo em seu desenvolvimento e recuperação⁵.

O cuidado com o ambiente na UTI neonatal é crucial para o bem-estar dos bebês prematuros. Controlar o ruído é essencial para reduzir o estresse, enquanto o gerenciamento adequado da luminosidade protege os olhos sensíveis dos recém-nascidos. Além disso, manter temperatura e umidade estáveis é fundamental para prevenir complicações respiratórias e favorecer o desenvolvimento saudável do sistema imunológico. Medidas como o uso de materiais isolantes acústicos, instalação de cortinas adequadas e controle dos alarmes dos monitores são importantes para garantir um ambiente propício ao cuidado dos bebês na UTI neonatal⁵⁻⁷.

A avaliação e a otimização dos dados de ambiência na UTI neonatal são cruciais para garantir um ambiente seguro e favorável ao desenvolvimento dos recém-nascidos prematuros. Corrigir desvios nos níveis de umidade, ruídos, temperatura e luminosidade pode reduzir complicações e melhorar resultados clínicos. Isso não só beneficia diretamente os bebês e suas famílias, tornando a internação mais confortável, mas também fortalece a prática profissional dos enfermeiros, destacando a importância da monitorização e intervenção ambiental na UTIN⁸.

O presente estudo buscou mensurar as variáveis ambientais na UTIN do Hospital Universitário Professor Alberto Antunes (HUPAA) e compará-las com as diretrizes de organizações de saúde.

METODOLOGIA

Este é um estudo quantitativo, de caráter descritivo e delineamento transversal. A opção por um estudo transversal foi motivada pela necessidade de obter uma visão instantânea e abrangente das condições investigadas em um período específico, possibilitando a avaliação simultânea de diversas variáveis e uma análise eficaz de relações e características específicas. Além disso, o desenho transversal se alinha à natureza descritiva do tema abordado, o que possibilita a investigação de padrões e distribuições em um ambiente delimitado, contribuindo para uma compreensão mais aprofundada do fenômeno em análise⁹.

A coleta de dados foi realizada na unidade de terapia intensiva neonatal do Hospital Universitário Professor Alberto Antunes (HUPAA), na cidade de Maceió, Alagoas. O Hospital Universitário (HU) é um órgão suplementar da Universidade Federal de Alagoas (UFAL). Sendo assim, a amostra deste estudo é a UTIN do HUPAA, com a análise das variáveis ambientais: ruídos, luminosidade, temperatura e umidade.

Os critérios de inclusão abrangeram os espaços dentro da UTIN, incluindo espaço de cuidados intensivos, postos de enfermagem internos, áreas de procedimentos médicos e demais áreas que fazem parte internamente da unidade. Além disso, foram consideradas todas as instalações que influenciam diretamente a atmosfera e o ambiente de tratamento destinado aos recém-nascidos. E os de exclusão: corredores externos, depósitos, salas adjacentes não diretamente associadas ao cuidado neonatal intensivo e outros espaços que não impactam diretamente o ambiente controlado da UTIN. Essa delimitação visou assegurar que os dados coletados se concentrassem exclusivamente nos fatores ambientais que afetam diretamente a saúde e o bem-estar dos neonatos.

Além disso, seguiu uma sequência:

Observação do ambiente – Foi realizada uma observação minuciosa na UTIN para entender a disposição dos leitos e a distribuição dos equipamentos, identificando os pontos ideais para instalar dispositivos das variáveis ambientais e garantir uma coleta de dados eficaz, contribuindo para a precisão do estudo.

Instalação do equipamento – Foi utilizado dispositivo IoT da empresa Florence Smart Health, no Box 01 e 02 da UTIN. Foram utilizados 2 dispositivos, a 1,15m do chão, distante pelo menos 1 metro de intensas fontes emissoras de ruído, umidade, calor e luminosidade e em dois pontos diferentes, a fim que suas medidas refletissem o padrão do ambiente em um contexto geral.

Figura 1 – Dispositivo entrada (DE)



Fonte: autora, 2024.

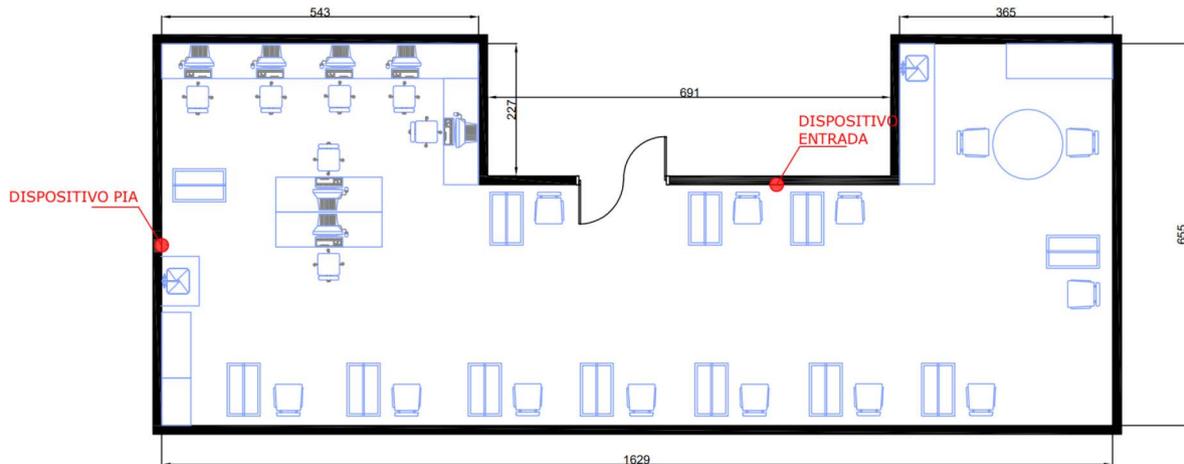
Figura 2 - Dispositivo pia (DP)



Fonte: autora, 2024.

A localização dos dispositivos está indicada na imagem posta a seguir (Figura 3). As medidas são aproximadas.

Figura 3 – Planta baixa UTIN HUPAA com dispositivo 4 (dispositivo entrada) e dispositivo 5 (dispositivo pia).



Fonte: autores, 2024.

Mensuração das variáveis ambientais – Foi realizada através do medidor da Startup Florence Smart Health, monitorando ruídos, luminosidade, temperatura e umidade. A coleta de dados ocorreu continuamente durante trinta dias, vinte e quatro horas por dia, oferecendo uma visão completa das variações e padrões ao longo desse período.

Armazenamento em nuvem – Os dados coletados foram tabulados, utilizando-se o programa Microsoft Excel 2013, e posteriormente armazenados em um sis-

tema de nuvem seguro e confiável. Importante ressaltar que somente os pesquisadores envolvidos neste estudo possuem acesso aos dados.

Avaliação e análise dos dados mensurados – Os dados coletados foram registrados em uma abordagem temporal, possibilitando a análise e interpretação das variações ao longo dos trinta dias. Foram considerados os momentos do dia em que ocorrem variações significativas nos dados de ambiência, bem como os intervalos de maior intensidade ou alterações abruptas. Todas as

análises foram realizadas pelo Google Colab, através da linguagem Python.

É importante ressaltar que, devido à natureza da pesquisa, que envolve a coleta de amostras ambientais e mensuração ergonômica, sem a participação direta de seres humanos, a revisão e aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa foi dispensada. No entanto, o respeito às diretrizes éticas continua sendo uma prioridade. Nesse sentido, foi obtida a permissão e a autorização formal da instituição responsável, garantindo a conformidade do estudo com os princípios éticos e normas vigentes.

RESULTADOS

O nível de ruído na UTI neonatal do HU variou entre 57,98 e 81,55 decibéis (dB) no dispositivo entrada (DE), e entre 55,36 e 78,65 dB no dispositivo pia (DP), durante o período de mensuração (Tabela 1). A menor leitura foi registrada durante a manhã do dia 15/02/2024, no DP, enquanto a maior leitura foi registrada durante a tarde do dia 21/02/2024, no DE. A média geral foi de 66,35 dB, no DE, e 66,36 dB no DP. As principais fontes de ruído consideradas no ambiente são os alarmes dos monitores e bombas de infusão, o ruído de conversação, impacto das lixeiras ao serem acionadas e barulho das torneiras. As medidas registradas durante o período citado estão detalhadas nas tabelas postas a seguir.

Tabela 1– Níveis de ruído mínimo, máximo e a média geral, mensurados no período do estudo e especificados por dispositivos instalados.

	Ruídos	
	Dispositivo entrada (DE)	Dispositivo pia (DP)
Mínima	57.98	55.36
Máxima	81.55	78.65
Média	66.35	66.36

Fonte: autores, 2024.

Foi observado que, durante todo o período de mensuração dos ruídos nessa UTIN, os níveis excederam consistentemente os parâmetros normativos estabelecidos, sendo todos superiores a 45 dB (Gráfico 1). Outro aspecto analisado foi o fato de que os dados dos níveis de ruídos de DE e DP são sempre similares. Além disso, durante todos os dias, foi identificada uma elevação nos níveis entre as seis e as oito horas da manhã, e manteve-se elevado e constante no período noturno.

Os níveis de ruído registrados neste estudo foram significativamente altos: todos os valores excederam o limite de 45 dBA estabelecido pelas normas e diretrizes internacionais aplicáveis.

Gráfico 1 – Média por hora do nível de ruídos durante os dias monitorados.



Fonte: autores, 2024.

Quando se aborda a variável luminosidade, é importante considerar a metodologia de coleta de dados adotada neste estudo. Ao contrário do método descrito na norma ABNT para iluminação em locais de trabalho, NBR 8995-1/2013, que recomenda a medição em um plano horizontal¹⁰, ao nível do chão ou da superfície de trabalho, neste estudo, optamos por realizar as medições em um plano vertical, considerando a perspectiva dos ocupantes do ambiente, especialmente dos recém-nascidos, com os equipamentos instalados no nível do leito, a uma altura de 1,15 metros do chão.

O nível de luz na UTI Neonatal do HU variou entre 2 lux e 683 lux, no dispositivo entrada (DE), e entre 4 lux e 453 lux no dispositivo pia (DP), durante o período de mensuração. A média geral foi de 171,38 lux, no DE e 156,91 lux no DP (Tabela 2). As principais fontes de luz associadas na UTI Neonatal incluem aquelas que transpassam as janelas, a iluminação das lâmpadas no ambiente, a luz dos focos e equipamentos de fototerapia, além dos letreiros dos monitores. As medidas registradas durante o período citado estão detalhadas nas tabelas a seguir.

Tabela 2 – Níveis de luminosidade mínimo, máximo e a média geral mensurados no período do estudo, especificados por dispositivos instalados.

	Luminosidade	
	Dispositivo entrada (DE)	Dispositivo pia (DP)
Mínima	2.00	4.00
Máxima	683.00	453.00
Média	171.38	156.91

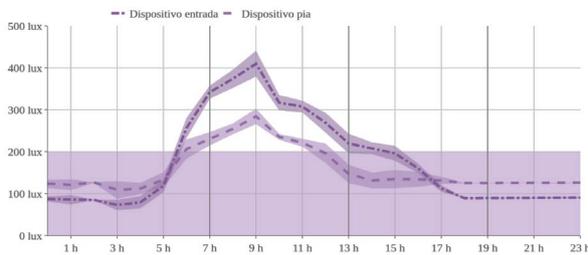
Fonte: autores, 2024.

Normas e diretrizes, tanto nacionais quanto internacionais, oferecem orientações sobre os valores recomendados para a luminosidade em unidades de terapia intensiva, variando de acordo com a atividade desempenhada pelos profissionais e estabelecendo limites para o campo visual dos recém-nascidos. De acordo com a norma NBR 8995-1/2013, a iluminação diurna geralmente deve atingir 100 lux; para observação noturna, recomenda-se 20

lux; para exames simples, 300 lux; e até 1000 lux para procedimentos de tratamento¹⁰.

Além disso, foi observado que, durante a maior parte do período de mensuração, os níveis de luminosidade se mantiveram dentro dos parâmetros estabelecidos pelas normas regulamentadoras, ou seja, até 200 lux. No período entre dezoito horas da noite e cinco horas da manhã, esses níveis se mantêm constantes. Por outro lado, observa-se que há elevação significativa dos níveis mensurados pelo DE após cinco horas da madrugada, atingindo cerca de 400 lux e, em seguida, entrando em declínio. Por outro lado, os dados registrados pelo DE, na madrugada e na noite, se encontram menores em relação ao DP, como é observado no Gráfico 2.

Gráfico 2 – Média por hora do nível de luz durante os dias monitorados.



Fonte: autores, 2024.

Os resultados da avaliação da luminosidade, conforme é demonstrado neste estudo, indicam que, na maior parte do tempo, os níveis de luz permaneceram dentro dos parâmetros estabelecidos pelas normas regulatórias. Observou-se também um aumento na luminosidade a partir das cinco horas da manhã, relacionado ao ciclo natural de nascer e pôr do sol.

O nível de temperatura variou entre 17,38°C e 25,84°C no dispositivo entrada (DE) e entre 18,30°C e 25,55°C no dispositivo pia (DP), durante o período de mensuração. A média geral foi de 21,42°C, no DE e 21,87°C no DP (Tabela 3). As principais fontes de temperatura consideradas no ambiente são os sistemas de aquecimento, ventilação, ar condicionado, incubadora e calor humano.

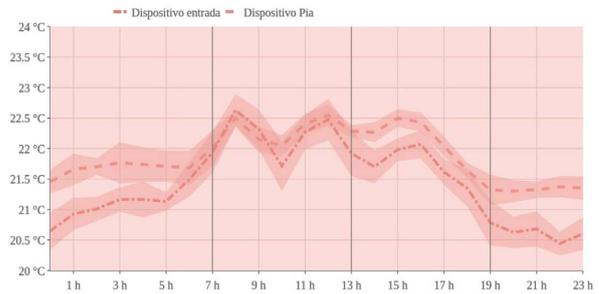
Tabela 3 – Níveis de luminosidade mínimo, máximo e a média geral, mensurados no período do estudo e especificados por dispositivos instalados.

	Temperatura	
	Dispositivo entrada (DE)	Dispositivo pia (DP)
Mínima	17.38	18.30
Máxima	25.84	25.55
Média	21.42	21.87

Fonte: autores, 2024.

Outrossim, durante todo o período de tempo da mensuração, no que diz respeito às médias por horário, foi constatado que a temperatura permaneceu dentro dos parâmetros estabelecidos pelas normas regulamentadoras (Gráfico 3), sendo as menores temperaturas constatadas no período da madrugada e da noite, e as maiores temperaturas no período da manhã e da tarde. A média por hora, durante os dias monitorados, não ultrapassou 23°C, conforme indica o gráfico a seguir.

Gráfico 3 – Média por hora do nível de temperatura durante os dias monitorados.



Fonte: autora, 2024.

Foi possível analisar que, dentre as quatro variáveis ambientais analisadas, a temperatura se destacou como a mais consistente dentro dos parâmetros estabelecidos. De fato, os dados coletados revelaram que a temperatura na UTIN permaneceu dentro das faixas recomendadas em quase 100% do tempo, evidenciando um controle térmico excepcionalmente eficaz nesse ambiente sensível.

O nível de umidade variou entre 38,65 e 82,01% no dispositivo entrada (DE) e entre 48,50 e 82,28% no dispositivo pia (DP), durante o período de mensuração. A média geral foi de 60,27%, no DE e 62,47% no DP (Tabela 4). As principais fontes de umidade consideradas no ambiente são lavagem e higienização das mãos e do ambiente, umidificadores, fluidos corporais, ambiente circundante e respiração.

Tabela 4 – Níveis de umidade mínimo, máximo e a média geral, mensurados no período do estudo e especificados por dispositivos instalados.

	Umidade	
	Dispositivo entrada (DE)	Dispositivo pia (DP)
Mínima	38.65	48.50
Máxima	82.01	82.28
Média	60.27	62.47

Fonte: autora, 2024.

Em acréscimo, durante o período de tempo da mensuração, foi constatado que a umidade se manteve dentro dos padrões estabelecidos em 40 a 50% do tempo,

geralmente no período da madrugada e da noite, enquanto, no período da manhã e da tarde, ultrapassa o limite de 60%. Os níveis mensurados pelo DP mantiveram-se durante todo o período acima dos dados coletados pelo DE. A média por hora, durante os dias monitorados, não ultrapassou 23°C, conforme indica o gráfico seguinte.

Gráfico 4 – Média por hora do nível de umidade durante os dias monitorados



Fonte: autores, 2024.

DISCUSSÃO

Apesar de os impactos negativos do ruído nos recém-nascidos serem reconhecidos na literatura, o ambiente de cuidados neonatais permanece barulhento, conforme foi evidenciado pela mensuração, que constatou uma média máxima de 66,36 dB na unidade de terapia intensiva neonatal e que atingiu valor de 81,55 dB. Os índices de ruído nos ambientes da UTIN em estudo permaneceram acima dos limites recomendados pela AAP (Associação Americana de Pediatria), evidenciando que as diretrizes estabelecidas para o controle de ruído não estão sendo seguidas nessas unidades neonatais contemporâneas¹¹.

A análise dos dados revelou uma elevação nos níveis de ruído durante o período das seis às oito horas da manhã, corroborando constatações da literatura científica, que destaca a relação entre altos níveis de pressão sonora durante o dia e diversas atividades hospitalares. Nesse período específico, é observada uma intensificação das práticas, como realização de procedimentos, interações das equipes multiprofissionais e familiares, conversação entre a equipe, bem como atividades didáticas comuns em hospitais-escola. Essas atividades, embora sejam essenciais para a prestação de cuidados de saúde e a formação profissional, também contribuem significativamente para o aumento dos níveis de ruído na UTIN^{12,13}.

Em relação aos níveis de ruído durante o dia, constatou-se que estavam acima dos recomendados em 100% do tempo, o que destaca a exposição dos recém-nascidos a potenciais riscos a sua saúde. Essa frequência elevada pode ser atribuída à maior atividade e circulação de pessoas durante o dia, bem como à realização de uma variedade de procedimentos típicos desse período¹⁴.

Os recém-nascidos prematuros possuem maior dificuldade para regulação dos batimentos cardíacos, quando expostos a ruídos externos. E estressores externos são responsáveis por instabilidade no seu controle fisiológico¹⁵. Dessa forma, quando sujeitos a um volume excessivo de ruído, os bebês podem manifestar alterações tanto físicas quanto comportamentais em curto, médio e longo prazo, incluindo prejuízos auditivos, distúrbios do sono, elevação da pressão intracraniana, aumento da pressão arterial, instabilidade metabólica, estresse, irritabilidade e perda de peso^{13,16}.

Por outro lado, embora a literatura frequentemente sugira que os níveis de ruído diminuam durante o período noturno, este estudo revelou uma redução menos pronunciada do que o esperado. Essa observação pode ser atribuída a diversos fatores. Em unidades de terapia intensiva neonatal, o cuidado contínuo dos recém-nascidos exige a realização de procedimentos e monitoramento constante, independentemente do horário. Além disso, embora haja menos atividade durante a noite, a concentração de pessoal e a utilização de equipamentos médicos podem permanecer relativamente constantes, contribuindo para a manutenção dos níveis de ruído¹².

Além disso, ao exemplificar as intensidades de pressão sonora em decibéis, fica evidente que, em um ambiente típico, onde as pessoas conversam em tom normal, a média de ruído atinge cerca de 60 dB¹⁷. Esse valor excede claramente o limite recomendado de 45 dB, destacando a necessidade urgente de automonitoramento em tais ambientes e, portanto, medidas para reduzir o ruído devem ser priorizadas, a fim de criar um ambiente propício para a recuperação e o crescimento saudável dos bebês prematuros e criticamente doentes.

Nesse contexto, é crucial ressaltar que o “método canguru”, um modelo de assistência perinatal, enfatiza a necessidade de um cuidado seguro e próximo ao recém-nascido em situação de risco e à sua família: “Identificar fatores ambientais que interferem no desenvolvimento do RN e minimizar os estímulos sensoriais nocivos, diminuindo seu estresse e de seus cuidadores”¹⁸.

Para reverter essa situação, é urgente promover mudanças nos comportamentos e implementar intervenções junto aos profissionais de saúde. A educação continuada emerge como uma estratégia crucial para aprimorar a prática assistencial e garantir uma assistência de maior qualidade¹³. Dessa forma, existem ações que já estão implementadas em unidades neonatais de âmbito nacional e internacional.

Outra estratégia proposta e comumente empregada no Brasil é conhecida como “horário do soninho”, caracterizado por um intervalo de tempo, geralmente durante a tarde, no qual a iluminação da unidade é reduzida e os cuidados e procedimentos eletivos são consolidados, podendo ser adiados para evitar interrupções no sono dos recém-nascidos. Um estudo conduzido no Rio de Janeiro constatou que, embora essa estratégia tenha resultado em uma redução dos níveis de ruído, ainda

não alcançou os limites recomendados, proporcionando uma diminuição de aproximadamente 28,5% na pressão sonora do ambiente¹⁶.

Em relação à luminosidade, é importante ressaltar que essa variação está associada ao ciclo circadiano, o que representa um aspecto positivo, pois propicia a liberação de vários hormônios, como melatonina, cortisol e hormônio do crescimento, além de influenciar a função respiratória e cardíaca, o estado de sono e vigília, o nível de alerta e a temperatura corporal. Essa regulação está associada ao crescimento e ao ganho de peso e pode contribuir para a redução do tempo de internação e do período de choro¹⁹.

Por outro lado, a interrupção do ciclo circadiano pode contribuir para mudanças nos padrões de sono e vigília, podendo resultar em sensações de dor e desconforto nos recém-nascidos, possivelmente desencadeando alodinia (dor que ocorre como resposta a um estímulo que, normalmente não provocaria dor) e hiperalgesia (sensibilidade à dor ou sensação elevada a estímulos dolorosos). Além disso, no que se refere à privação de sono, o RNPT demora mais tempo para se ajustar ao ciclo dia e noite e dorme mais até completar 37 semanas²⁰.

Manter os bebês prematuros em uma penumbra constante os priva da exposição à informação circadiana que normalmente recebem durante o período gestacional. A exposição periódica à luz de baixa intensidade (180 a 200 lux) é crucial para estimular o desenvolvimento do relógio biológico, tornando-se um elemento cada vez mais essencial nos cuidados neonatais⁷.

Além disso, é válido ressaltar que utilizamos o valor de 200 lux apenas como referência. É importante notar que, ao contrário da norma, que se baseia em medições horizontais no nível do piso, nossas medições foram realizadas verticalmente. Isso significa que os dados coletados pelo dispositivo DE englobam a luz proveniente das janelas frontais, mas também incluem a luz ambiente geral. Essa abordagem pode explicar por que os níveis de luminosidade registrados pelo dispositivo DE aumentam durante o nascer do sol em comparação com o dispositivo DP (engloba as janelas apenas de forma lateral) e diminuem ao pôr do sol.

Em se tratando da estabilidade térmica, ela é fundamental para os recém-nascidos prematuros ou doentes, cuja capacidade de regulação térmica é limitada. Os achados deste estudo sugerem que as práticas e os sistemas de controle de temperatura ambiental implementados na UTIN estão atendendo, de forma eficaz, as exigências de manutenção de um ambiente térmico seguro e adequado para os pacientes neonatais. Essa consistência na temperatura ambiental pode contribuir positivamente para o conforto e o desenvolvimento saudável dos bebês, reduzindo potencialmente o risco de complicações relacionadas à temperatura²¹. Tal conformidade reforça a importância de políticas e protocolos bem definidos para o monitoramento e a regulação das condições ambientais em ambientes clínicos críticos, como a UTIN.

Por outro lado, se a temperatura corporal permanecer baixa nas horas após o nascimento, isso pode propiciar mudanças fisiológicas associadas ao aumento da demanda por oxigênio e à resistência dos vasos sanguíneos periféricos, resultando na redução do fluxo sanguíneo do coração e, conseqüentemente, tornando o neonato mais vulnerável a condições clínicas adversas. Se esses episódios de instabilidade térmica persistirem por um período prolongado, podem agravar tais condições clínicas, aumentando, assim, a morbidade e mortalidade neonatal, o que representa um desafio global²².

Além disso, a relação entre a temperatura ambiente e a da incubadora na UTIN é crucial para o cuidado neonatal, especialmente para bebês prematuros. A incubadora é ajustada com precisão para criar um ambiente térmico ideal, mas as variações ambientais influenciam sua temperatura. Flutuações significativas exigem ajustes frequentes para manter a estabilidade térmica. A temperatura ambiente também impacta na eficiência energética e no controle térmico da incubadora. Portanto, é vital monitorar e ajustar ambas as temperaturas para garantir o cuidado ideal dos recém-nascidos na UTIN²².

Vale ressaltar que a saúde e o bem-estar das pessoas também é afetada pela pureza do ar que respiram. Especialmente em unidades de saúde, a pureza do ar desempenha papel crucial na recuperação dos pacientes e na ocorrência de infecções associadas aos cuidados. Nesse contexto, em ambientes artificialmente climatizados, a temperatura e a umidade são fundamentais para a qualidade do ar²³.

A temperatura e a umidade desempenham um papel significativo na proliferação de organismos nocivos, como fungos, ácaros, vírus e bactérias, em ambientes climatizados. Níveis inadequados de umidade podem criar condições propícias ao crescimento de fungos e ácaros, em particular em áreas de umidade elevada. Em contrapartida, ambientes excessivamente secos podem propiciar a disseminação de partículas virais e bacterianas, aumentando o risco de infecções respiratórias. O controle preciso sobre a umidade, portanto, é crucial para mitigar o risco de contaminação microbiológica e manter um ambiente saudável²⁴.

A redução da temperatura corporal, classificada como hipotermia neonatal, aumenta significativamente a morbimortalidade em neonatos²⁵. Apesar de os recém-nascidos geralmente estarem expostos a um ambiente controlado de temperatura e umidade dentro das incubadoras, é importante ressaltar que há recomendações significativas para promover o contato pele a pele com os pais o mais cedo possível. Essa prática, fundamentalmente associada às diretrizes do MC, não apenas estabelece vínculos afetivos essenciais entre pais e bebês, mas também os torna suscetíveis aos efeitos do ambiente da UTIN, enfatizando a importância da humanização dos cuidados neonatais^{26,27}.

Isso posto, ressalta-se a importância de ações que permitam um cuidado voltado para a neuroproteção,

como o controle das variáveis ambientais, bem como a disponibilização da hora do soninho e o incentivo ao “método canguru” dentro das unidades neonatais. Além disso, é importante levar a padronização para a criação de ambientes que oportunizem esse cuidado ao RNPT²⁸.

Ademais, um ambiente adequado na UTIN é crucial tanto para o cuidado dos recém-nascidos prematuros quanto para o bem-estar dos profissionais de saúde. Manter variáveis como ruídos, luminosidade, temperatura e umidade dentro dos limites recomendados é fundamental para garantir o desenvolvimento saudável dos bebês e um ambiente de trabalho propício. Ruídos excessivos prejudicam a comunicação dos profissionais, comprometendo a qualidade do atendimento. Da mesma forma, iluminação inadequada e variações extremas de temperatura e umidade afetam o conforto e o desempenho da equipe. Controlar essas variáveis é essencial para garantir cuidados de alta qualidade e condições de trabalho seguras e eficientes na UTIN²⁹.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A UTIN estudada demonstrou conformidade com a maioria dos padrões estabelecidos pelas normas, o que se destaca como um ponto positivo. Em contraste com alguns estudos, nos quais muitas variáveis ambientais excedem os limites recomendados, a unidade em análise mostra-se excepcionalmente dentro dos parâmetros desejados, evidenciando o compromisso da instituição em manter um ambiente propício ao desenvolvimento e ao bem-estar dos recém-nascidos prematuros.

A temperatura e a luminosidade permaneceram consistentemente dentro dos limites estabelecidos, garantindo condições ideais e contribuindo para um ambiente adequado. Apesar de algumas situações em que a umidade excedeu ligeiramente os parâmetros permitidos, isso ocorreu dentro do limite aceitável, proporcionando um ambiente geralmente controlado.

Além disso, ficou evidente que os níveis de ruído, nessa unidade, frequentemente excedem as normas recomendadas, o que pode impactar tanto os recém nascidos quanto a equipe de saúde. Essa exposição prolongada a altos níveis de ruído pode levar a consequências adversas, como aumento do estresse, interferência no sono e até mesmo comprometimento do desenvolvimento neurocognitivo dos bebês prematuros.

Portanto, é fundamental adotar estratégias eficazes para reduzir os níveis de ruído e garantir um ambiente propício à recuperação dos recém-nascidos prematuros. A conscientização da equipe sobre os impactos do ambiente acústico, aliada ao uso adequado de equipamentos, pode minimizar a exposição ao som excessivo. Medidas como a utilização de materiais acústicos e o controle dos alarmes são essenciais para reduzir os ruídos.

A manutenção regular dos equipamentos, como incubadoras e ventiladores, é crucial para evitar que contribuam para o aumento do ruído na unidade. Além disso,

treinamentos periódicos para a equipe sobre o manejo dos níveis de som ajudam a garantir que o ambiente seja o mais tranquilo possível para os neonatos.

Implantar um sistema de monitoramento contínuo das variáveis ambientais, incluindo ruído, temperatura e umidade, é essencial para avaliar a eficácia das intervenções. O uso de sensores automatizados conectados a um sistema central facilita o controle em tempo real, permitindo ajustes rápidos. Combinando essas ações, é possível criar um ambiente mais seguro e favorável ao desenvolvimento dos neonatos, resultando em melhores desfechos clínicos e uma prática de saúde mais eficiente.

REFERÊNCIAS

1. Exequiel NP, Milbrath VM, Gabatz RIB, Vaz JC, Hirschmann B, Hirschmann R. Vivências da família do neonato internado em unidade de terapia intensiva. *Rev Enferm atual in derme*. 2019;88(27):1-9. doi: <https://doi.org/10.31011/reaid-2019-v.89-n.27-art.466>.
2. Milbrath VM, Motta M da GC da, Gabatz RIB, Freitag VL. O nascimento de um filho com paralisia cerebral: um tempo presente inesperado. *Rev Interd em Cult e Soc. (RICS) [Internet]*. 2017 Apr 17;47-60.
3. Pontes KAES, Oliveira SS, Gomes L, Rotenberg L. O olhar da equipe de enfermagem sobre o trabalho em uma unidade neonatal: uma intervenção com foco na atividade. *Rev Bras Saúde Ocup*. 2020;45(12):1-9. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/2317-6369000013218>.
4. Fróes GF, Mendes ENW, Pedroza GA, Cunha MLC. Estresse experimentado por mães de recém-nascidos pré-termo em unidade de terapia intensiva neonatal. *Rev Gaúcha Enf*. 2020;41(esp):e20190145. doi: <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2020.20190145>.
5. Pedrosa FB, Pinto IG de S, Alves K de F, Romi MCF, Nagasaki TM, Cavalcanti PB, et al. Qualidade ambiental e aspectos para a humanização de uma UTI neonatal: um estudo de caso em Florianópolis (SC). *Rev Arquit.: cid. e habitação*. 2021 Dez 5; 1(2). doi: 10.5102/ra.v1i2.8057.
6. Jordão MM, Costa R, Santos SV, Locks MOH, Assuít LFC, De Lima MM. Ruídos na Unidade Neonatal: identificando o problema e propondo soluções. *Cogitare Enferm*. 2017 Nov 22 [cited 2022 Sep 21];22(4). doi: <http://dx.doi.org/10.5380/ce.v22i4.51137>.
7. Oh RS, Orsi KCSC, Pinheiro EM, Santos LM dos, Avelar AFM. Nível de iluminação em Unidades Neonatais, segundo manejo do ambiente e mobiliário. *Acta Paul Enferm*. 2022 Dec 12 [cited 2024 May 2];35:eAPE02517. doi: <http://dx.doi.org/10.37689/actape/2022AO02517>.
8. Melo A, Souza H, Aquino A. Monitoramento de variáveis ambientais em UTI neonatal. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE COMPUTAÇÃO UBÍQUA E Pervasiva (SBCUP), 11. , 2019, Belém. Anais [...]. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019 . ISSN 2595-6183. doi: <https://doi.org/10.5753/sbcup.2019.6596>.
9. Zangirolami-Raimundo, J; Echeimberg, JO; Leone, C. Tópicos de metodologia de pesquisa: Estudos de corte transversal. *J Hum Growth Dev*. 2018; 28(3); 356-360. doi: <http://dx.doi.org/10.7322/jhgd.152198>.
10. Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). NBR 8995-1, de abril de 2013: Iluminação interior de ambientes de trabalho [internet]. Disponível em: http://paginapessoal.utfpr.edu.br/vilmair/instalacoes-prediais-1/normas-e-tabelas-de-dimensionamento/NBRISO_CIE8995-1.pdf/view.
11. Hernández-Salazar, AD; Gallegos-Martínez, J; Reyes-Hernández, J. Level and Noise Sources in the Neonatal Intensive Care Unit of a

- Reference Hospital. Invest Educ Enferm. 2020; 38(3);e13. doi: <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v38n3e13>.
12. Costa, CC; Montalvão, MVP; Rodrigues, MBB; Silva, SC. Avaliação dos níveis de ruído em uma unidade neonatal: um olhar para além da ergonomia. RevIPI. 2022; 12(1); 78-93.
13. Barsam, FJBG; Teixeira, CLSB; de Oliveira, CR; de Sousa Lima, LC; de Oliveira Ferreira, D; de Souza Silva, MS; Camargo, F. C. Gerenciamento de mudanças para controle do ruído na terapia intensiva neonatal: relato de experiência. REME-Rev Min Enferm. 2019; 23(1). doi: [10.5935/1415-2762.20190001](https://doi.org/10.5935/1415-2762.20190001).
14. Almadhoo A; Ohlsson, A. Sound reduction management in the neonatal intensive care unit for preterm or very low birth weight infants. Cochrane Database Syst Rev. 2020; 1(1). doi: <https://doi.org/10.1002/14651858.CD010333.pub2>.
15. Gomes ELDFD, Santos CMD, Santos ADCS, Silva AGD, França MAM, Romanini DSR, Mattos MCV, Leal AF, 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. 2019;31(3);296-302. DOI: <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20190054>.
16. Rocha AD, Sá PM, Reis DBC, Costa ACC. “Horário do Soninho”: uma estratégia para reduzir os níveis de pressão sonora em uma unidade de terapia intensiva neonatal. Enferm Foco. 2020 Jun 26;11(1).
17. Cardoso, CCM. Desenvolvimento de sistema para monitoramento de ambientes neonatais: Psiu, bebê [Trabalho de Conclusão de Curso]. Brasília, Universidade de Brasília; 2020.
18. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção Primária à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. Método canguru : diretrizes do cuidado – 1ª ed. revisada – [recurso eletrônico] / Ministério da Saúde, Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. – Brasília : Ministério da Saúde, 2018. 80 p. Disponível em: <https://portaldeboaspraticas.iff.fiocruz.br/biblioteca/metodo-canguru-diretrizes-do-cuidado/>.
19. Lemos A de F, Vigo P dos S, Querido DL, Melo MM, Matos PB de C, Silva RI. Impacto e manejo da luminosidade na unidade de terapia intensiva neonatal. Rev Recien [Internet]. 2022 Mar 19;12(37):472–84. doi: <https://doi.org/10.24276/rrecien2022.12.37.472-484>.
20. Bonutti DP, Daré MF, Castral TC, Leite AM, Vici-Maia JA, Scochi CGS. Dimensioning of painful procedures and interventions for acute pain relief in premature infants. Rev Latinoam Enferm. 2017 Sep 21;25(0). doi: <https://doi.org/10.1590/1518-8345.1387.2917>.
21. Duarte Sena MR, Ferrarini PB, Frare S, Cunha V dos SM da, Silva RLF da. Influência da posição canguru no sistema cardiopulmonar de prematuros em uma Unidade de Terapia Intensiva Neonatal na Amazônia. REAS/EJCH. 2020; sup (41); e241. doi: <https://doi.org/10.25248/reas.e2419.2020>.
22. Oliveira, AC. Cuidado de enfermagem frente a instabilidade térmica em recém-nascido prematuro sob o olhar do sistema adaptativo complexo [dissertação]. Salvador: Universidade Federal da Bahia, Escola de Enfermagem; 2021.78 f.
23. Araujo Vieira EM, Norte da Silva JM, Falcão CA, Lopes da Silva E, Bueno da Silva L. Padrões de variação da qualidade do ar e fatores termofísicos na Unidade de Terapia Intensiva. Interfaces Científicas - Saúde e Ambiente. 2016 Jun 5;4(3):39–50. doi: <https://doi.org/10.17564/2316-3798.2016v4n3p39-50>.
24. Melo, AMA. Análise de dados da ambiência em Unidades de Terapia Intensiva [dissertação]. Maceió: Universidade Federal de Alagoas; 2022. 55f.
25. Cordeiro RCO, Ferreira DMLM, Reis H, Azevedo VMGO, Protázio AS, Abdallah VOS. Hypothermia and neonatal morbimortality in very low birth weight preterm infants. Ver paul pediatr. 2022; 40:e2020349. DOI:<https://doi.org/10.1590/1984-0462/2022/40/2020349>.
26. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de atenção à saúde. Departamento de ações Programáticas Estratégicas. Atenção humanizada ao recém-nascido método canguru manual técnico. 3ª ed. Brasília; 2017. Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/atencao_humanizada_metodo_canguru_manual_3ed.pdf.
27. Wolf M, Diehl T, Zanni S, Singer D, Deindl P. Indoor Climate and Air Quality in a Neonatal Intensive Care Unit. Neonatol. 2020 [cited 2024 May 2];117(4):453–9. doi: <https://doi.org/10.1159/000508108>.
28. Dumont FE, Medrado RAS, Andrade SMA, Correia EM, Rosário JS, Santos Macedo DK, Silva TVO, Santana NAC, Cintra PP, Mendonça TBM. Estratégias Neuroprotetoras em neonatos pré-termo internados em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal: uma revisão integrativa. Braz J Implantol Health Sci. 2024;6(7);1164-1178. DOI: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p1164-1178>.
29. Lopes RP, Oliveira RM, Gomes MS de B, Santiago JC dos S, Silva RCR, de Souza FL. Ambiente de prática profissional e estresse no trabalho da enfermagem em unidades neonatais. Rev Esc Enferm USP. 2021 Sep 15 [cited 2024 May 2];55:e20200539. doi: <https://doi.org/10.1590/1980-220X-REEUSP-2020-0539>.

SUBMISSÃO: 13/12/2024
ACEITE: 02/05/2024