



**XXVIII SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UEFS
SEMANA NACIONAL DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA - 2024**

NÍVEL DE ILUMINÂNCIA EM INCUBADORAS NO AMBIENTE DE CUIDADO INTENSIVO NEONATAL

Paloma Santos Machado Silva¹; Luciano Marques dos Santos²; Adriele Almeida Santos de Jesus³; Maria Cristina de Camargo⁴; Luana Trindade dos Santos Mascarenhas⁵; Max Douglas de Jesus Carmo⁶; Jadiel dos Santos Pereira⁷

1. Bolsista – Modalidade Bolsa/PVIC, Graduando em Enfermagem, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: palomamachado12@gmail.com
2. Orientador, Departamento de Saúde, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: luciano.santos@uefs.br
3. Mestranda, Mestrado Profissional de Enfermagem, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: adrieleasj@gmail.com
4. Docente, Departamento de Saúde, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: mccfonseca@uefs.br
5. Graduanda em Enfermagem, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: luatrindade25@gmail.com
6. Graduando em Enfermagem, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: maxd40028@gmail.com
7. Docente, Departamento de Física, Universidade Federal do Recôncavo Baiano, e-mail: jadielpereira@ufrb.edu.br

PALAVRAS-CHAVE: recém-nascido prematuro; Unidades de Terapia Intensiva Neonatal; iluminância

INTRODUÇÃO

A prematuridade, definida como nascimento antes de 37 semanas, afeta cerca de 10% das gestações no mundo, com 13,4 milhões de bebês nascendo prematuros em 2020 e cerca de 1 milhão de mortes por complicações (WHO, 2023a; 2023b). Esses recém-nascidos frequentemente necessitam de cuidados intensivos devido à imaturidade dos órgãos (Perin et al., 2022). No útero, o desenvolvimento fetal ocorre em um ambiente sem luz (Graven, 2011), mas a exposição à luz intensa na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal (UTIN) pode causar instabilidade fisiológica e prejudicar o ritmo circadiano (Lebel et al., 2017; Menon, Martins & Dyniewicz, 2009). A AAP recomenda que a luz não ultrapasse 646 lux, e a ABNT sugere até 500 lux para evitar desconforto (Lasky & Williams, 2009; ABNT, 2013). Estudos mostram que a iluminação elevada aumenta o tempo de vigília dos bebês (Orsi et al., 2017). A falta de pesquisas no Brasil sobre a iluminação em incubadoras reforça a necessidade de novos estudos, especialmente sobre a variabilidade de luz ao longo de mais de 24 horas. Frente a essa lacuna, este estudo busca mensurar os níveis de iluminância em incubadoras na UTIN do Hospital Estadual da Criança (HEC), comparando as variações entre os turnos matutino, vespertino e noturno.

MATERIAL E MÉTODOS

Este estudo longitudinal foi aninhado a um ensaio clínico randômico, controlado, crossover e aberto, realizado nas UTINs do Hospital Estadual da Criança (HEC) em Feira de Santana, Bahia. O hospital é referência em pediatria, com três UTINs equipadas com tecnologia avançada e equipe multiprofissional especializada. A amostra consistiu em 22 recém-nascidos prematuros, selecionados com base em critérios clínicos específicos, como estabilidade vital e uso de incubadoras.

As variáveis do estudo incluem dados gestacionais, demográficos e clínicos, além do nível de iluminância, que foi medido usando um luxímetro programado para registrar a intensidade luminosa a cada 15 segundos por 48 horas. A coleta de dados foi realizada por uma equipe qualificada e seguiu protocolos rigorosos para minimizar a manipulação

e exposição à luz durante o "horário do soninho". Os dados foram analisados utilizando o software SPSS, com testes estatísticos para comparar as UTINs. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Estadual de Feira de Santana.

RESULTADOS E/OU DISCUSSÃO (ou Análise e discussão dos resultados)

Este estudo contou com uma amostra de 19 recém-nascidos prematuros, admitidos em incubadoras de três UTINs durante o período de coleta de dados. Os equipamentos permaneceram em funcionamento por um período de 96 horas.

A maioria dos participantes era do sexo masculino (52,6%) e nasceu por meio de parto operatório (68,4%). A média de idade gestacional ao nascimento foi de 29,7 semanas (desvio padrão 1,6064), com variação entre 26,4 e 32 semanas. A média de idade gestacional corrigida foi de 32,5 semanas (desvio padrão 1,6421), com intervalo de 29 a 35,3 semanas. A média de idade cronológica foi de 19 dias (desvio padrão 12,566), variando entre 1 e 48 dias. O tempo de hospitalização obteve média de 19 dias (desvio padrão 12,496), variando entre 1 e 48 dias. Quanto à alimentação, a maioria dos recém-nascidos (52,6%) recebeu exclusivamente leite materno ordenhado.

As variáveis clínicas incluíram o peso ao nascimento, que variou de 785 g a 1.625 g, com uma média de 1.168 g (desvio padrão 0,227), e o peso no momento da alocação na pesquisa, que oscilou entre 850 g e 1.480 g, com média de 1.200 g (desvio padrão 0,185). O diagnóstico médico na admissão foi classificado por sistemas orgânicos, sendo a síndrome do desconforto respiratório (17%) e o baixo peso (15,1%) as condições predominantes.

Em relação à variável de desfecho, a tabela 1 evidencia que o turno vespertino apresentou a maior média de iluminância (1100,52 lux – desvio padrão 4833,23), seguido pelo turno Matutino (605,80 lux – desvio padrão 1180,70), enquanto o turno Noturno apresentou a menor média (42,82 lux – desvio padrão 88,96). As diferenças de média entre os turnos foram estatisticamente significativas ($p < 0,001$) para todas as comparações, com valores mais elevados de iluminância registrados no período vespertino em comparação aos outros turnos.

Tabela 1. Distribuição dos valores médios de iluminância por turno (Matutino, Vespertino e Noturno) na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal e análise das diferenças de média entre os turnos (p-valor). Feira de Santana (BA): 2024.

Variáveis	Média	dp*	Mínimo	Máximo	Diferença de média (p-valor)		
					Matutino	Vespertino	Noturno
Matutino	605,80	1180,70	6,79	11917,95	-	-494,72 (<0,001)	562,97 (<0,001)
Vespertino	1100,52	4833,23	6,55	76987,70	494,72 (<0,001)	-	1057,70 (<0,001)
Noturno	42,82	88,96	6,55	1596,49	-562,97 (<0,001)	-1057,70 (<0,001)	-

*desvio padrão

Em relação à UTIN (Tabela 2), a UTIN A apresentou a maior média de iluminância (1010,4 lux – desvio padrão 4107,73), seguida pela UTIN C (212,7 lux – desvio padrão 378,53) e, finalmente, pela UTIN B, que registrou a menor média de iluminância (32,0 lux – desvio padrão 45,35). As comparações entre as UTINs mostraram diferenças de média estatisticamente significativas ($p < 0,001$), com a UTIN A apresentando valores significativamente mais elevados em comparação às UTINs B e C.

Tabela 2. Distribuição dos valores médios de iluminância em diferentes Unidades de Terapia Intensiva Neonatal (UTINs A, B e C) e análise das diferenças de média entre as UTINs (p-valor). Feira de Santana (BA): 2024.

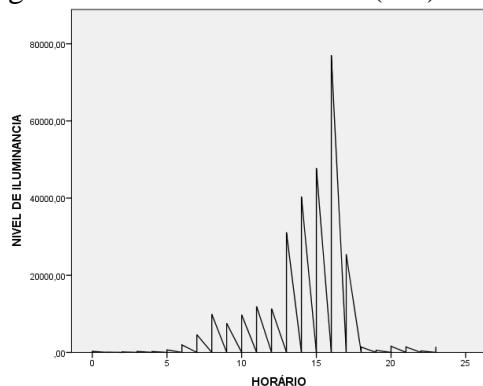
Variáveis	Média	dp*	Mínimo	Máximo	Diferença de média (p-valor)		
					UTIN**A	UTIN**B	UTIN**C
UTIN**A	1010,4	4107,7	6,55	76987,7	-	978,35 (<0,001)	797,65 (<0,001)
UTIN**B	32,0	45,3	6,55	535,2	-978,35 (<0,001)	-	-180,70 (<0,001)
UTIN**C	212,7	378,5	6,55	6565,2	-797,65 (<0,001)	180,70 (<0,001)	-

*desvio padrão. ** unidade de terapia intensiva neonatal.

No gráfico 1, observa-se que durante a madrugada e as primeiras horas da manhã, os níveis de iluminância permanecem baixos, com valores próximos de zero. A partir das 10 horas, o nível de iluminância começa a aumentar gradualmente, apresentando um crescimento acentuado a partir das 12 horas. O valor máximo é atingido entre as 14 e 15 horas, ultrapassando 80.000 lux, seguido por uma redução brusca após esse período. Entre 16 e 20 horas, o gráfico mostra oscilações no nível de iluminância, variando entre 20.000 e 40.000 lux. Após as 20 horas, a iluminância retorna a níveis muito baixos, próximos de zero, permanecendo assim durante o restante da noite.

Esse padrão sugere que o ambiente monitorado, é exposto a mudanças significativas na iluminação durante o dia, com um pico crítico de exposição à luz no início da tarde. Esses dados podem ser relevantes para avaliar o impacto da luz no conforto e na saúde dos recém-nascidos, principalmente aqueles prematuros, que são mais sensíveis a variações ambientais.

Gráfico 1. Variação do Nível de Iluminância em Incubadoras de Recém-Nascidos ao Longo do Dia. Feira de Santana (BA): 2024.



Esse padrão sugere que o ambiente monitorado, possivelmente uma UTIN, é exposto a mudanças significativas na iluminação durante o dia, com um pico crítico de exposição à luz no início da tarde. Esses dados podem ser relevantes para avaliar o impacto da luz no conforto e na saúde dos recém-nascidos, principalmente aqueles prematuros, que são mais sensíveis a variações ambientais.

A exposição inadequada à iluminância pode prejudicar o desenvolvimento neurológico de recém-nascidos prematuros devido à sua vulnerabilidade ambiental (Oh et al., 2022; Arimitsu et al., 2023; Dumont et al., 2024). O controle da iluminação nas UTINs é essencial para um ambiente que favoreça o desenvolvimento saudável. Os dados revelam variações significativas na iluminação ao longo do dia, especialmente à tarde, com níveis frequentemente acima de 1.000 lux, superando os padrões recomendados pela AAP (Lasky & Williams, 2009).

O estudo focou em medir os níveis de iluminância nas incubadoras e compará-los com os padrões da AAP, que recomendam até 650 lux para observação e 1.080 lux para procedimentos. Picos excessivos de luz podem desregular o ciclo claro-escuro, essencial

para o desenvolvimento circadiano dos neonatos (Greenberg et al., 2023), prejudicando a regulação hormonal e o sono (Arimitsu et al., 2023).

A média de 1.000,52 lux no turno vespertino é preocupante, pois a luz excessiva pode estressar os prematuros e comprometer sua plasticidade cerebral e desenvolvimento cognitivo (Van Gilst et al., 2023; Menon, Martins & Dyniewicz, 2009). As diferenças entre as UTINs A, B e C sugerem inconsistências no controle ambiental que podem impactar negativamente o desenvolvimento dos neonatos.

Além disso, o layout arquitetônico e a entrada de luz natural podem contribuir para os picos de iluminância (Greenberg et al., 2023). Portanto, revisar o planejamento arquitetônico e usar luz artificial controlada são medidas necessárias para criar um ambiente mais seguro para o desenvolvimento dos neonatos (Oh et al., 2022). Ajustar as práticas de manejo da iluminação é crucial para respeitar os ciclos de sono dos bebês e promover sua estabilidade fisiológica e desenvolvimento (Faez et al., 2024).

CONCLUSÃO

O estudo revela que os altos níveis de iluminância nas UTINs, especialmente no turno vespertino, frequentemente ultrapassam os padrões da AAP. Isso destaca a necessidade urgente de intervenções, como o uso de proteção ocular e ajustes no ambiente hospitalar, para reduzir os efeitos negativos da exposição excessiva à luz. Um gerenciamento adequado da iluminação, com monitoramento rigoroso e padronização dos níveis de luz, é essencial para garantir a segurança dos recém-nascidos e a eficácia do cuidado, alinhando as UTINs às diretrizes internacionais para um cuidado neonatal de excelência.

REFERÊNCIAS

- ARIMITSU, Takeshi *et al.* Designing artificial circadian environments with multisensory cares for supporting preterm infants' growth in NICUs. **Frontiers in Neuroscience**, v. 17, 24 ago. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fnins.2023.1152959>. Acesso em: 12 set. 2024.
- DUMONT, Fani Elesbão *et al.* Estratégias neuroprotetoras em neonatos pré-termo internados em unidade de terapia intensiva neonatal: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 7, p. 1164-1178, 11 jul. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n7p1164-1178>. Acesso em: 6 set. 2024.
- GRAVEN, S. N. Early visual development: Implications for the neonatal intensive care unit and care. **Clinics in Perinatology**, v. 38, n. 4, p. 671–683, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.clp.2011.08.006>. Acesso em: 13 set. 2024.
- GREENBERG, James M. *et al.* Biologically aware lighting for newborn intensive care. **Journal of Perinatology**, v. 43, S1, p. 49-54, dez. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1038/s41372-023-01816-z>. Acesso em: 12 set. 2024.
- LASKY, R. E.; WILLIAMS, A. L. Exposições a ruído e luz para recém-nascidos com peso ao nascer extremamente baixo durante a internação na unidade de terapia intensiva neonatal. **Pediatrics**, v. 123, n. 2, p. 540–546, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1542/peds.2007-3418>. Acesso em: 05 set. 2024.
- LEBEL, V.; AITA, M.; JOHNSTON, C.; HÉON, M.; DUPUIS, F. Efeitos da iluminação cíclica versus escuridão contínua na estabilidade fisiológica e nível de atividade motora em recém-nascidos prematuros. **Advances in Neonatal Care**, v. 17, n. 4, p. 282–291, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/anc.0000000000000372>. Acesso em: 05 set. 2024.
- MENON, D.; MARTINS, A. P.; DYNIEWICZ, A. M. Condições de conforto do paciente internado em Unidade de Terapia Intensiva neonatal. **Revista de Enfermagem**

- UFPE on Line**, v. 3, n. 4, p. 831, 2009. Disponível em:
<https://doi.org/10.5205/reuol.581-3802-1-rv.0304200906>. Acesso em: 05 set. 2024.
- OH, Rafaela Simões *et al.* Nível de iluminação em Unidades Neonatais, segundo manejo do ambiente e mobiliário. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 35, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.37689/acta-ape/2022ao02517>. Acesso em: 6 set. 2024.
- ORSI, K. C. S. C. et al. Efeitos da manipulação e do ambiente em recém-nascidos prematuros dormindo em incubadoras. **Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing**, v. 46, n. 2, p. 238–247, 2017. Disponível em:
<https://doi.org/10.1016/j.jogn.2016.09.005>. Acesso em: 05 set. 2024.
- PERIN, J. et al. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000–19: An updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals. **The Lancet Child & Adolescent Health**, v. 6, n. 2, p. 106–115, 2022. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s2352-4642\(21\)00311-4](https://doi.org/10.1016/s2352-4642(21)00311-4). Acesso em: 13 set. 2024.
- VAN GILST, D. *et al.* Effects of the neonatal intensive care environment on circadian health and development of preterm infants. **Frontiers in Physiology**, v. 14, 31 ago. 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1243162>. Acesso em: 13 set. 2024.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. 152 million babies born preterm in the last decade.** World Health Organization (WHO). Disponível em:
[<https://www.who.int/news-room/detail/09-05-2023-152-million-babies-born-preterm-in-the-last-decade>]. Acesso em set. 2024.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION. Preterm birth.** World Health Organization (WHO). Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>. Acesso em set. 2024.