

Jocélia Maria de Azevedo Bringel

Influência do ruído ambiental nos níveis de stress em profissionais de saúde  
de unidades de cuidados intensivos neonatais

Universidade Fernando Pessoa  
Porto 2023



Jocélia Maria de Azevedo Bringel

Influência do ruído ambiental nos níveis de stress em profissionais de saúde  
de unidades de cuidados intensivos neonatais

Universidade Fernando Pessoa  
Porto 2023

© 2023

Jocélia Maria de Azevedo Bringel  
“TODOS OS DIREITOS RESERVADOS”

Jocélia Maria de Azevedo Bringel

Influência do ruído ambiental nos níveis de stress em profissionais de saúde  
de unidades de cuidados intensivos neonatais

Tese apresentada à Universidade  
Fernando Pessoa como parte dos  
requisitos para obtenção do grau de  
Doutor em Ecologia e Saúde Ambiental,  
sob a orientação da Prof<sup>a</sup> Doutora Isabel  
Abreu e coorientação da Prof<sup>a</sup> Doutora  
Maria-Raquel Silva e da Prof<sup>a</sup> Doutora  
Maria Cláudia Muniz Mendes Caminha.

## RESUMO

JOCÉLIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL: Influência do ruído ambiental nos níveis de stress em profissionais de saúde de unidades de cuidados intensivos neonatais (Sob a orientação da Professora Doutora Isabel Abreu e coorientação da Professora Doutora Maria-Raquel Silva e da Professora Doutora Cláudia Muniz)

**Introdução:** A Unidade de Cuidados Intensivos Neonatais (UCIN) é um ambiente de assistência a recém-nascidos em situação crítica, o que demanda do profissional de saúde atenção contínua. Para garantir a segurança do paciente utilizam-se equipamentos, dotados de dispositivos com alerta sonoro potencializando o ruído ambiental. **Objetivos:** Verificar o nível de ruído nas UCIN situadas na cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil e sua associação com a ocorrência de stress ocupacional em profissionais de saúde. **Métodos:** Realizou-se um estudo transversal no período de junho de 2019 a novembro de 2020, em quatro hospitais públicos, aplicando-se um questionário sociodemográfico, o inquérito avaliativo para a Síndrome de *Burnout* (SB), o Questionário de Matutinalidade-Vespertinidade, medições do ruído ambiental e a dosagem do cortisol salivar no início e término do turno de trabalho em 256 profissionais de saúde. **Resultados:** O nível médio de pressão sonora variou de 59,9 a 66,4 dB(A) sendo superior ao recomendado pela legislação. O ambiente de trabalho foi percebido por 78,4% “com ruído em excesso” demonstrando associação significativa entre a percepção de turno “estressante” com “excesso de ruído” ( $p=0,012$ ). Em relação à ocorrência da SB, 73,9% pontuaram positivamente, sendo 58,9% “fase inicial”, 15% “instalado” e 26,1% “possibilidade de desenvolver”, não sendo identificados profissionais sem a SB. Identificaram-se 12,3% dos indivíduos com cronotipo desfavorável em relação ao turno de trabalho. Nestes identificou-se associação significativa quanto a alteração do cortisol ( $p=0,006$ ) quando comparados ao cronotipo favorável. Não houve associação significativa entre cronotipo desfavorável e SB ( $p=0,226$ ) e nem entre ruído ambiental ou alteração do cortisol salivar ( $p=0,864$ ) no grupo com SB instalada. **Conclusão:** Os resultados deste estudo demonstram níveis elevados de ruído nas unidades neonatais, podendo subsidiar os

gestores na implantação de medidas para o controle do ruído, reduzindo seus impactos negativos na saúde do profissional. A conscientização dos profissionais de seu papel na produção e no controle do ruído é fundamental para se conseguir manter o ambiente saudável, contribuindo para a melhoria da assistência. Abre espaço para a realização de novas pesquisas que possam compreender as estratégias efetivas para a redução do ruído e seus efeitos na redução do stress no ambiente de trabalho.

**Palavras-chave:** ruído; stress relacionado ao trabalho, cuidado neonatal intensivo; cortisol, cronotipo; Síndrome de *Burnout*; profissionais de saúde

## ABSTRACT

JOCÉLIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL: Influence of environmental noise on stress levels in health professionals from neonatal intensive care units

(Under the supervision of Professor Doctor Isabel Abreu, Professor Doctor Maria-Raquel Silva and Professor Doctor Cláudia Muniz)

**Introduction:** The Neonatal Intensive Care Unit (NICU) is an environment that provides care for critically ill newborns, demanding continuous attention from healthcare professionals. To ensure patient safety, equipment equipped with safety devices and auditory alerts is used, potentially contributing to environmental noise. **Objectives:** This study aims to assess the noise levels in NICUs located in the city of Fortaleza, Ceará, Brazil, and its association with the occurrence of occupational stress in healthcare professionals. **Methods:** A cross-sectional study was conducted between June 2019 and November 2020 in four public hospitals. A sociodemographic questionnaire, the evaluative survey for Burnout Syndrome (BS), the Morningness-Eveningness Questionnaire, environmental noise measurements, and salivary cortisol dosage at the beginning and end of the work shift were applied to 256 professionals. **Results:** The average sound pressure level ranged from 59.9 to 66.4 dB(A), exceeding the recommended levels by legislation. About 78.4% of participants perceived the work environment as having "excessive noise," showing a significant association between the perception of a "stressful" shift and "excessive noise" ( $p=0.012$ ). Concerning the occurrence of Burnout Syndrome, 73.9% scored positively, with 58.9% in the "initial phase," 15% classified as "established," and 26.1% as "possible to develop," with no professionals identified without Burnout Syndrome. It was found that 12.3% of individuals had an unfavorable chronotype concerning their work shift, and in these cases, a significant association with cortisol alterations was identified ( $p=0.006$ ) when compared to those with a favorable chronotype. There was no significant association between an unfavorable chronotype and Burnout Syndrome ( $p=0.226$ ), nor between environmental noise or salivary cortisol alterations ( $p=0.864$ ) in the group with established Burnout

Syndrome. **Conclusion:** The study's results demonstrate high noise levels in neonatal units, which can guide managers in implementing measures to control noise and reduce its negative impacts on professionals' health. Raising awareness among professionals about their role in noise production and control is essential to maintain a healthy environment, contributing to improved care. Future research to comprehend effective strategies for noise reduction and its effects on reducing workplace stress are recommended.

**Keywords:** noise; work-related stress, intensive neonatal care; cortisol, chronotype; Burnout Syndrome; healthcare professional

## RÉSUMÉ

JOCÉLIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL : Influence du bruit ambiant sur le niveau de stress des professionnels de santé des unités de soins intensifs néonataux (Sous la supervision de la Professeure Docteure Isabel Abreu, de la Professeure Docteure Maria-Raquel Silva et de la Professeure Docteure Cláudia Muniz)

**Introduction:** L'Unité de Soins Intensifs Néonataux (USIN) c'est un environnement plein d'équipements avec des alarmes sonores qui produisent du bruit. **Objectifs:** Vérifier le niveau de bruit dans les UCIN situées dans la ville de Fortaleza, Ceará, Brésil, et son association avec l'occurrence de stress chez les professionnels de santé. **Méthodes:** Une étude transversale a été réalisée de juin 2019 à novembre 2020 dans quatre hôpitaux publics, en utilisant un questionnaire sociodémographique, l'enquête sur le Syndrome *Burnout* (SB), le Questionnaire de Matinalité-Vespertinité, des mesures de bruit ambiant et le dosage du cortisol salivaire au début et à la fin du quart de travail sur 256 professionnels. **Résultats :** Le niveau moyen de pression sonore variait de 59,9 à 66,4 dB(A), dépassant les recommandations légales. L'environnement de travail était perçu comme "bruyant en excès" par 78,4 % des répondants, montrant une association significative entre la perception de travail "stressant" et un "excès de bruit" ( $p=0,012$ ). En ce qui concerne l'occurrence du SB, 73,9 % ont obtenu des scores positifs, dont 58,9 % étaient en "phase initiale", 15 % étaient "installés" et 26,1 % avaient une "possibilité de développement", aucun professionnel sans SB n'ayant été identifié. On a identifié 12,3 % des individus avec un chronotype défavorable par rapport au travail. Parmi ceux-ci, une association significative a été identifiée concernant la variation du cortisol ( $p=0,006$ ) par rapport au chronotype favorable. Il n'y avait pas d'association significative entre un chronotype défavorable et le SB ( $p=0,226$ ), ni entre le bruit ambiant ou la variation du cortisol salivaire ( $p=0,864$ ) dans le groupe avec SB installé. **Conclusion:** Les résultats montrent des niveaux élevés de bruit, ce qui peut aider les gestionnaires à mettre en place

des mesures pour contrôler le bruit et réduire ses impacts négatifs sur la santé. La sensibilisation des professionnels à leur rôle dans la production et le contrôle du bruit est essentielle pour maintenir un environnement sain et contribuer à l'amélioration des soins. Ces nouvelles recherches qui pourraient comprendre les stratégies efficaces pour réduire le bruit et ses effets sur la réduction du stress en milieu de travail sont recommandées.

**Mots-clés:** bruit ; stress lié au travail ; soins néonataux intensifs ; cortisol ; chronotype ; Syndrome d'épuisement professionnel ; professionnels de santé.

## DEDICATÓRIA

Dedico esta tese aos profissionais que atuam nas unidades neonatais, desafiando os limites da viabilidade, prevenindo riscos e agravos, transformando vidas e cuidando do bem de alguém.

*“Quando as pessoas estão  
determinadas conseguem qualquer  
coisa”*

Nelson Mandela

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço em primeiro lugar a Deus nosso pai eterno que nos dá força e vontade de seguir adiante a cada amanhecer neste lindo planeta Terra

A minha orientadora Professora Doutora Isabel Abreu que de forma paciente e construtiva me guiou durante esta lenta caminhada com palavras de estímulo e sabedoria.

A minha coorientadora Professora Doutora Raquel Silva por sua firmeza e sinceridade nos momentos cruciais me fazendo retomar fôlego, e seguir adiante mesmo sem a certeza de conseguir cruzar a linha de chegada.

A minha coorientadora Professora Doutora Maria Cláudia Muniz, pelas palavras de estímulo e incentivo nos momentos mais difíceis da caminhada.

Ao meu esposo João Batista Silva que sempre me incentivou com carinho e dedicação a alcançar os meus sonhos e vencer desafios.

Aos meus filhos Matheus Bringel e Silva e Ana Camila Bringel que sempre me estimularam a seguir em frente, traçando metas e me fazendo segui-las persistentemente.

Aos Professores Doutores da Universidade Fernando Pessoa que de forma especial ministraram os módulos do doutoramento, sempre com determinação, tornando aqueles momentos experiências inesquecíveis.

Aos colegas do curso de Doutorado com os quais partilhamos cada vivência e angústia com sorrisos e diversão

Aos amigos Maria de Fátima Lopes e Jamilo Nogueira Paula que me ajudaram no processo da coleta de dados, garantindo a qualidade necessária à finalização desta pesquisa.

E, a todos os profissionais de saúde que participaram desta pesquisa.

## ÍNDICE

INTRODUÇÃO.....	1
CAPÍTULO I – SAÚDE AMBIENTAL E NÍVEIS DE RUÍDO NAS UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA.....	20
CAPÍTULO II – ASSOCIAÇÃO ENTRE CRONOTIPO, CORTISOL SALIVAR E STRESS OCUPACIONAL EM PROFISSIONAIS DE SAÚDE DAS UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL.....	46
CAPÍTULO III – O EXCESSO DE RUÍDO NAS UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAIS E SUA RELAÇÃO COM O STRESS DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE.....	65
CONCLUSÃO.....	84
PRODUÇÃO E COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NO ÂMBITO DO DOUTORAMENTO.....	88
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	96
APÊNDICES.....	107
Apêndice I: Parecer consubstanciado do Comitê de Ensino e Pesquisa do Hospital Geral de Fortaleza.....	108
Apêndice II: Parecer consubstanciado do Comitê de Ensino e Pesquisa do Hospital Geral Doutor Cesar Cals.....	113
Apêndice III: Parecer consubstanciado do Comitê de Ensino e Pesquisa do Instituto de Saúde e Gestão Hospitalar.....	117
Apêndice IV: Carta de Anuência para a realização da pesquisa Maternidade Escola Assis Chateaubriand.....	123
Apêndice V: Termo de Consentimento pós-informado.....	124
Apêndice VI: Inquérito de Pesquisa.....	125

## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1.** Níveis de ruído recomendados para o ambiente hospitalar

**Figura 2.** Leito de UCIN e as possíveis fontes de ruído

**Figura 3.** Hospital Geral Dr. Waldemar Alcântara (Hospital 1)

**Figura 4.** Hospital Geral de Fortaleza (Hospital 2).

**Figura 5.** Hospital Geral Dr. Cesar Cals (Hospital 3)

**Figura 6.** Hospital e Maternidade Assis Chateaubriand (Hospital 4)

**Figura 7.** Equipamentos utilizados para medição do ruído ambiental

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

**AAP** - Academia Americana de **P**ediatria

**ABNT** - Associação Brasileira de Normas Técnicas

**CPAP** – Continuous **P**ositive **A**irway **P**ressure

**HPA** – Hipotálamo- **P**ituitário-**A**drenal

**MBI** - *Maslach **B**urnout **I**nventory*

**NPS** - Nível de **P**ressão **S**onora

**OMS** - Organização **M**undial de **S**aúde

**OPAS** - Organização **P**an **A**mericana de **S**aúde

**SAM** - Simpático **A**drenal **M**edular

**SB** - Síndrome de ***B**urnout*

**UCIN** - Unidades de **C**uidados **I**ntensivos **N**eonatais

## INTRODUÇÃO

### **Enquadramento geral**

O excesso de ruído ambiental tem sido motivo de preocupação em todos os aspetos sociais, e principalmente, no que se refere à saúde laboral. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) e a Organização Pan-americana de Saúde (OPAS) o ruído pode perturbar o trabalho, o descanso, o sono e a comunicação nos seres humanos, podendo provocar reações psicológicas, fisiológicas e, ao mesmo tempo, patológicas. Entre os vários tipos de poluição que acometem o meio ambiente, a sonora é a mais frequente. Estima-se que aproximadamente 360 milhões de pessoas sofram de perda auditiva acarretada pela poluição sonora (OMS, 2017).

O ruído laboral, principalmente quando prolongado, é um agente de risco físico que pode causar doenças de ordem psíquica, sensação de desconforto, stress, comprometer o desempenho das tarefas mentais e da comunicação (Lima da Silva et al., 2014). Ocasiona ainda alterações em vários sistemas como o cardiovascular, o digestivo, músculo esquelético, endócrino, imunológico, podendo interferir nas funções sexuais e reprodutivas, no sono, além da perda auditiva irreversível (World Health Organization, 2018), a depender do tempo de exposição ao ruído e da vulnerabilidade do indivíduo (Lima da Silva et al., 2014). O impacto do ruído sobre a saúde do profissional, pode ser reduzido se seguida a legislação, respeitando-se o nível máximo de ruído tolerado e o tempo de exposição (Guski et al., 2017).

A Unidade de Cuidados Intensivos Neonatais (UCIN) é um ambiente de assistência a recém-nascidos em situação crítica, estando o profissional sempre alerta às necessidades do doente visando sua estabilização hemodinâmica garantindo a efetividade do tratamento e a redução do risco assistencial (Barsam et al., 2019; Swathi et al., 2014).

Para garantir uma assistência adequada e torná-la mais segura, tem se avançado muito na criação de equipamentos com tecnologia mais avançada, cada vez mais

sensíveis, capazes de assegurar o monitoramento adequado do doente e mais qualidade ao trabalho do profissional. Incubadoras, berço aquecido, bombas de infusão para administração de medicação, ventilador mecânico e monitores multiparâmetros utilizam alarmes sonoros, como alerta para situações que requerem intervenção imediata (Hernández-Salazar et al., 2020). Soma-se a isto, a superlotação, o aumento do número de profissionais para suprir a demanda assistencial, e uma maior movimentação de pessoas dentro da unidade (Lima et al., 2015; Pineda et al., 2017), potencializando o ruído gerado pela conversa entre os profissionais e pela própria assistência de rotina. Nos hospitais escola o fluxo de profissionais e estudantes durante os *rounds* também contribuem para a elevação do ruído ambiental (Swathi et al., 2014; Waterson & Bedner, 2019).

Os valores considerados aceitáveis para estes ambientes, variam conforme o período, tolerando-se valores maiores para o período diurno e menores para o noturno. A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda para unidades hospitalares os valores de 35 dB(A) para o período diurno e 30 dB(A) para o noturno (Birgitta Berglund et al., 1999; World Health Organisation, 1987). Por sua vez, a Academia Americana de Pediatria (AAP) recomenda valores menores ou iguais a 45 dB(A) no período diurno e 35 dB(A) no noturno (Committee on Environmental Health, 1997). No Brasil os valores recomendados pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), na norma 10152, para estas unidades estão entre 35 e 40 dB(A) (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2017), sendo estes os valores recomendados para se garantir um ambiente de conforto acústico, visando a proteção do profissional e do doente. Nota-se, portanto, que os valores recomendados, estão bem próximos entre si (Figura 1).

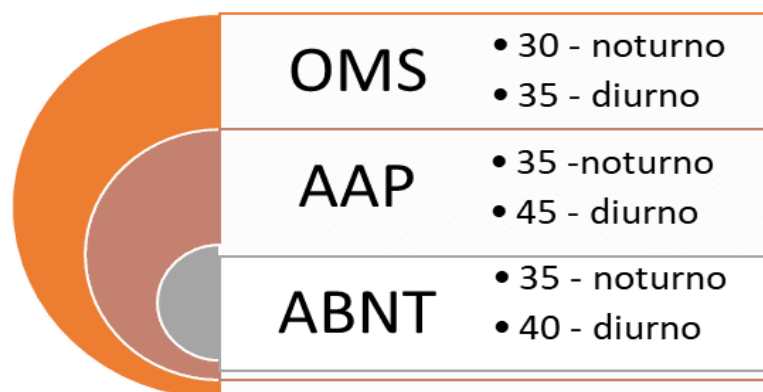


Figura 1 Níveis de ruído em decibéis, recomendados para o ambiente hospitalar

Assim, para uma boa atuação profissional são necessárias condições ambientais

adequadas (Paiva et al., 2021), em especial no que se refere ao conforto acústico.

A mensuração dos níveis de pressão sonora nas unidades neonatais tem sido realizada em diversos serviços e como se pode observar há uma diversidade de valores mensurados, variando desde um mínimo de 43 dB(A) encontrados no Canadá (Disher et al., 2017) a um máximo de 102 dB(A) na Áustria (Bertsch et al., 2020).

A inquietação acerca dos níveis de ruído no contexto de cuidado neonatal tem sido crescente, e vem estimulando estudos sobre o tema. Isso inclui a mensuração dos níveis de ruído, identificação de sua origem, e a análise de seu impacto sobre pacientes e profissionais. Além disso, estratégias para sua redução tornando-os menos nocivos, também vêm sendo consideradas (Chen et al., 2017).

Estudos demonstram que a exposição a níveis de ruído acima de 55 dB(A) pode comprometer o desenvolvimento neurológico do neonato prematuro (Carvalho et al., 2015; Gomes et al., 2019), ocasionar perda auditiva definitiva (Beken et al., 2020), alterar sua resposta fisiológica, ocasionando taquicardia, apneia e redução na oxigenação (Cardoso et al., 2015) e a longo prazo interferir na capacidade cognitiva e aprendizado (Lejeune et al., 2016) podendo inclusive estar associado ao déficit de atenção (Shimizu & Matsuo, 2016).

Nos profissionais, essa exposição provoca alterações fisiológicas, elevando os níveis de stress e fadiga e, conseqüentemente, a perda de atenção e concentração, o que afeta negativamente a assistência ao doente (Albers & Grieve, 2007; Bremmer, Byers, & Kiehl, 2003; Graven, 2000; Hopkins & Lee, n.d.; Pereira et al., 2021; Terzi et al., 2019).

A literatura destaca diversas fontes causadoras de ruído no ambiente da UCIN. Três fontes de ruído são bem perceptíveis: o ruído gerado pelos alarmes dos equipamentos, o ruído causado pelo fluxo de gases, principalmente na oferta de oxigênio suplementar com pressão positiva (CPAP) e as vozes dos profissionais (Bertsch et al., 2020; Hernández-Salazar et al., 2020).

A Figura 2 representa um leito de atendimento ao paciente crítico com os diversos equipamentos utilizados com a indicação de potenciais fontes de ruído.



Figura 2 - Leito de Unidade de Cuidados Intensivos e as possíveis fontes de ruído

Dentre os equipamentos que mais contribuem para o aumento do ruído nestas unidades, destaca-se o alarme das bombas de infusão, muito utilizada para administração de medicamentos e hidratação. A maior causa do disparo do alarme deve-se à oclusão ou término da infusão (Jordão et al., 2017). Chega a atingir até 70 dB(A) e toca com muita frequência, elevando o risco de fadiga auditiva (Hernández-Salazar et al., 2020).

É frequente nessas unidades o acionamento simultâneo de múltiplos alarmes, intensificando o nível de ruído do local. A falha em desligá-los prontamente pode resultar em um risco assistencial elevado, sobretudo no que concerne à administração de medicamentos de risco, que podem ser prejudiciais ao paciente. Isso se aplica especialmente a drogas ototóxicas e outros medicamentos potencialmente perigosos que acabam sendo aplicados de maneira inadequada (Waterson & Bedner, 2019).

No atendimento ao neonato de risco, utiliza-se frequentemente suporte ventilatório por meio de diversos equipamentos que variam desde um simples cateter de oxigênio a equipamentos de ventilação mecânica. Estes equipamentos utilizam as fontes de gases, oxigênio e ar comprimido, que geram um ruído contínuo que varia de 61 a 101 dB(A) (Bertsch et al., 2020), permanecendo por dias, a depender da necessidade do doente, o que o torna mais agressivo.

Outro fator importante a se considerar é o som produzido pela voz dos

profissionais em conversas habituais ou necessárias à execução de suas atividades, e que ainda se elevam em ambientes de maior ruído na tentativa de ser compreendido, podendo atingir valores entre 48 a 75 dB(A), prejudicando inclusive a comunicação efetiva (Hernández-Salazar et al., 2020; Jordão et al., 2017; Parra et al., 2017).

Destaca-se ainda a contribuição da estrutura arquitetônica das unidades como um dos fatores potencializadores do ruído (Hernández-Molina et al., 2020; Joshi et al., 2018; Ramm et al., 2017; Santana et al., 2015; Shoemark et al., 2016). A exemplo disto podemos citar o material utilizado na construção, o desenho arquitetônico e a distribuição dos leitos no ambiente (Jordão et al., 2017; Kramer et al., 2016; Pineda et al., 2017).

Como se pode perceber, constitui-se um real desafio o controle do ruído na UCIN se considerarmos que mesmo em unidades novas o ruído de fundo ocasionado pelo sistema de refrigeração do ambiente que chega a 40 dB(A) (Chen et al., 2017; Parra et al., 2017; Smith et al., 2018) já supera os 35 dB(A), valor máximo recomendado pela AAP para o período noturno (Committee on Environmental Health, 1997; Fortes-Garrido et al., 2014).

A identificação da fonte produtora do ruído é de grande importância, pois facilita a compreensão do ambiente auditivo da unidade, possibilitando estimular a participação dos profissionais nas estratégias para o seu controle (Aita et al., 2019; Jordão et al., 2017).

A atividade desenvolvida no âmbito das unidades de cuidados intensivos exige do profissional maior nível de atenção e reatividade, sendo considerado um dos ambientes mais relacionados à ocorrência de stress ocupacional, sobretudo em profissionais da enfermagem (Ferreira et al., 2022).

O trabalho contínuo e a complexidade das atividades potencializadas pelas condições de trabalho inadequadas como o ruído de alarmes e a superlotação (Lima et al., 2015; Pineda et al., 2017), o aumento da jornada de trabalho e o maior grau de dependência dos doentes (Friganoviü et al., 2019) e as situações de stress a que o profissional está submetido podem repercutir de forma negativa sobre sua saúde física e mental (Teixeira et al., 2017) e na sua atenção com o doente (Nantsupawat et al., 2016) elevando o risco de erro (Vahedian-Azimi et al., 2019).

Quando o organismo se depara com situações stressantes, ele reage por meio da ativação do eixo simpático-adrenal-medular (SAM) e do eixo hipotálamo-pituitário-

adrenal (HPA). A ativação do eixo SAM resulta na liberação de catecolaminas na circulação sanguínea, aumentando a frequência cardíaca e a pressão arterial, o que proporciona ao indivíduo a capacidade necessária para lidar com circunstâncias desfavoráveis. Por outro lado, o eixo HPA inicia uma resposta corporal mais demorada, estabelecendo a interação entre o cérebro e o sistema endócrino, por meio da síntese de glucocorticóides pelo córtex da glândula adrenal, sendo o cortisol o mais relevante (Herman et al., 2016; Juruena et al., 2004; Lin et al., 2022).

O cortisol é um hormônio produzido pelo córtex da glândula adrenal. Normalmente, ele apresenta um padrão circadiano, atingindo seus níveis máximos cerca de 30 minutos após o despertar e diminuindo ao longo do dia, até chegar ao mínimo perto da meia-noite (Herman et al., 2016; Miller et al., 2016). Manter a produção de cortisol em equilíbrio é crucial para a defesa do organismo humano. No entanto, situações de stress elevado que se prolongam de forma crônica podem perturbar este equilíbrio, afetando a homeostase (Herman et al., 2016).

Define-se o stress relacionado ao trabalho como um desequilíbrio entre a carga de trabalho exigida e a capacidade de resposta do indivíduo, ocasionando alterações negativas sobre seu estado emocional e físico (Briguglio et al., 2021). A exposição a situações de stress prolongado no trabalho pode levar à ocorrência da Síndrome de *Burnout* (SB), descrita como a síndrome de exaustão emocional, despersonalização e redução da realização pessoal (Christina Maslach et al., 1997).

Nos últimos anos vem sendo relatado na literatura, a elevada incidência da Síndrome de *Burnout* (SB) nos profissionais da saúde, em especial naqueles que atuam nas áreas mais críticas (Friganoviü et al., 2019), sendo considerado um problema de saúde pública, sobretudo pelo aumento dos níveis de absentéismo no trabalho (Cunha et al., 2017; Ferreira et al., 2022), sobrecarregando outros profissionais, gerando impactos negativos na prestação de serviços, diminuição da produtividade e baixo rendimento, elevando custos e reduzindo a qualidade da assistência (Campos et al., 2018).

Na UCIN vivenciam-se constantemente situações de conflito, propiciando ambiente de contínuo stress pela criticidade do paciente, a angústia dos familiares e as relações entre profissionais (A. Pereira et al., 2021), bem com a sobrecarga de trabalho e condições ambientais (Arabacı & Önler, 2021; Edmonson & Zelonka, 2019).

O convívio constante com a dor, tragédias, depressão e doença, experienciado repetidamente pelos profissionais da saúde, pode resultar em alterações físicas, psicológicas e psicomotoras que se manifestam de maneira gradual, quase impercetível. A intensidade dessas alterações varia conforme a resistência de cada indivíduo, o que muitas vezes dificulta a percepção do *Burnout* (Benetti, 2017; Friganoviü et al., 2019; Harbs et al., 2008; Nantsupawat et al., 2011; Turale & Nantsupawat, 2021; Vahedian-Azimi et al., 2019).

A enfermagem é a força de trabalho predominante na área de saúde e, ao longo dos anos, vem se aperfeiçoando do ponto de vista educacional, mas sua autonomia não cresce na mesma velocidade, sendo a falta de autonomia um dos fatores associados ao stress nestes profissionais e a ocorrência de *Burnout* (Friganović & Selič, 2021; Wagner et al., 2018). Historicamente a profissão de enfermagem está relacionada ao ato de cuidar, inerente ao sexo feminino, caracterizando o perfil da enfermagem no Brasil (Ferreira et al., 2022). As atividades desenvolvidas pelo enfermeiro, que além do cuidar, responsabiliza-se ainda pelas atividades de gerenciamento, treinamento de equipe e atendimento ao doente, os coloca em uma posição de sobrecarga, tornando-os mais suscetíveis ao sofrimento psíquico e stress crônico (Pereira et al., 2021).

A sobrecarga de trabalho e a falta de equipamentos (Souza et al., 2018), o ambiente da terapia intensiva por sua complexidade estrutural e funcional, e a particularidade dos doentes que requerem maior cuidado e atenção levam ao risco de adoecimento físico e mental (Ferreira et al., 2022; Hämmig, n.d.; Humerez et al., 2020; Pereira et al., 2021).

Apesar da maioria dos estudos apontarem que enfermeiras são o grupo com maior risco de desenvolver a Síndrome de *Burnout* (SB) (Myhren et al., 2013), essa condição pode afetar profissionais de qualquer área, incluindo médicos (Ferreira et al., 2022; Guerreiro et al., 2021; Humerez et al., 2020; Karacic et al., 2021; Pejušković et al., 2011; Sánchez-Moreno et al., 2015) o que vem sendo observado nos últimos anos, especialmente durante a pandemia do Coronavírus (Paiva et al., 2021).

Estudos indicam que a incidência de *Burnout* em enfermeiros varia entre 30% a 50% (Chati et al., 2017), enquanto em médicos essa percentagem se aproxima dos 50%, com variações conforme a função desempenhada (West et al., 2018).

Outro fato a se considerar potencializador do stress é o trabalho noturno executado

por profissionais de saúde. O trabalho noturno traz consequências negativas ao organismo, interferindo no ciclo biológico, podendo modificar a resposta a fatores estressores, tornando seus efeitos negativos menos perceptíveis (Briguglio et al., 2021).

O corpo humano funciona de maneira cíclica, sendo governado por ritmos temporais. Cada um desses ciclos tem uma duração de 24 horas, também conhecido como ritmo circadiano, que, em condições normais, corresponde ao ciclo dia-noite (Montaruli et al., 2021; Zerón-Rugério et al., 2021). As variações fisiológicas do ritmo de cada pessoa são determinadas pelo sistema nervoso central e, em condições normais, sofrem alterações com base em características genéticas, estado de saúde e fatores ambientais (Nováková et al., 2013). As diferenças observadas na preferência dos indivíduos para realizar suas atividades e descansar determinam seu cronotipo, classificando-os como matutinos, vespertinos ou intermediários (Adan et al., 2012; Duarte, 2018).

As atividades desenvolvidas pelos profissionais da terapia intensiva exigem, muitas vezes, a prática de um horário divergente daquele fisiologicamente determinado pelo cronotipo do indivíduo, podendo exigir um maior esforço do profissional na realização de suas atividades e assim somar-se aos fatores que elevam o nível de stress.

Alterações cognitivas, distúrbios do sono, insatisfação com o trabalho e maior ocorrência de stress impactando na qualidade do serviço prestado (D'ettore et al., 2020), alteração do ritmo circadiano e elevados níveis de fadiga e sono após o trabalho (Anjum et al., 2011) são relatados como efeitos do trabalho noturno no organismo.

Avaliar a ocorrência do stress é uma tarefa complexa, devido à quantidade de variáveis envolvidas no processo e às diferentes respostas individuais ao agravo sofrido. Para este estudo, escolheu-se a medição de cortisol, a aplicação de um questionário para diagnóstico de sinais de *burnout* e classificação do cronotipo, complementados com um inquérito sociodemográfico como ferramentas para avaliar o stress em profissionais de saúde que trabalham em unidades de cuidados intensivos neonatais, pelos seguintes motivos:

- A medição do cortisol salivar tem sido utilizada como um biomarcador para avaliar o eixo HPA em situações associadas a alterações cognitivas, como stress e ansiedade (Castro & Moreira, 2003; da Rocha et al., 2013). Os níveis encontrados na saliva são bastante semelhantes aos níveis

plasmáticos e são disponibilizados na saliva 2 a 3 minutos após situações de stress (Bozovic et al., 2013; Streckfus & Bigler, 2002). Além disso, a coleta simples, o baixo custo e a estabilidade da amostra, bem como a facilidade de transporte, favorecem a adesão dos participantes (Herman et al., 2005);

- O diagnóstico de *burnout* pode causar alterações no eixo HPA, afetando a secreção de cortisol (Moya-Albiol et al., 2010). Embora ainda não haja uma confirmação do aumento ou da redução do cortisol em pacientes com *burnout* (Ribeiro & Motta, 2014) ou stress crônico (Chida & Hamer, 2008), há evidências na literatura, como o estudo de Adam (2001), de um aumento do cortisol basal em situações de exposição prolongada ao stress no trabalho e desemprego (Adam & Gunnar, 2001).
- O alinhamento do cronotipo do indivíduo com o horário de trabalho é mencionado na literatura como um fator importante na prevenção do stress (Aita et al., 2021; Montaruli et al., 2021).

Há 25 anos trabalho em unidade de cuidados intensivos neonatais (UCIN), e sempre me incomodou o nível de ruído presente neste ambiente. Desta forma, ocorreram-me os seguintes questionamentos: estariam os profissionais dos cuidados intensivos neonatais expostos a um nível de ruído aceitável? Seria este um ambiente de conforto acústico, conforme definição da legislação brasileira? Como se sentem estes profissionais ao término de sua jornada de trabalho? E nas unidades com maior nível de ruído haveria um aumento do stress desse profissional? Quais os impactos do ruído na saúde dos profissionais? Existe correlação entre os níveis de ruído e o stress associado ao trabalho? Será possível identificar sinais sugestivos da Síndrome de *Burnout*? Qual o cronotipo destes profissionais? Existe correlação entre o cronotipo e o stress? Qual a percepção destes profissionais em relação ao ruído no ambiente? Como reagem ao ambiente com ruído em excesso?

A busca da resposta a estes questionamentos motivou a realização desta pesquisa para a qual se elencaram os objetivos a seguir.

### **Objetivo geral**

No âmbito do enquadramento feito anteriormente, a presente investigação teve

como principal objetivo verificar o nível de ruído nas unidades de cuidados intensivos neonatais situadas na cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil e sua associação com a ocorrência de stress ocupacional nos profissionais de saúde que trabalham nessas unidades.

### **Objetivos específicos**

Os objetivos específicos deste estudo, por sua vez, foram:

- ✓ Identificar na literatura os níveis de ruído das unidades de cuidados intensivos neonatais e sua conformidade com a legislação.
- ✓ Identificar as fontes causadoras de ruído nas unidades de cuidados intensivos neonatais.
- ✓ Identificar na literatura os efeitos do excesso de ruído na saúde do profissional que atua na UCIN.
- ✓ Identificar na literatura as estratégias adotadas nas UCIN para a redução do ruído ambiental.
- ✓ Traçar um perfil dos profissionais que atuam nas unidades de cuidados intensivos neonatais situadas na cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil.
- ✓ Medir os níveis de ruído das UCIN selecionadas.
- ✓ Avaliar a percepção dos profissionais de saúde em relação ao ruído ambiental no ambiente de trabalho.
- ✓ Classificar o cronotipo dos profissionais de saúde que atuam nas UCIN selecionadas.
- ✓ Identificar a ocorrência da Síndrome de *Burnout* nos profissionais de saúde.
- ✓ Analisar a relação entre cronotipo, cortisol salivar e a ocorrência de stress laboral.
- ✓ Analisar a relação entre o ruído em excesso no ambiente de trabalho com o stress profissional através da identificação de sinais sugestivos da Síndrome de *Burnout*.

### **Caracterização geral da metodologia**

#### **- Procedimentos gerais**

Realizou-se um estudo transversal nas UCIN de quatro hospitais públicos da cidade de Fortaleza, Ceará, Brasil, no período de junho de 2019 a novembro de 2020, cuja amostra foi composta por 256 profissionais da equipe assistencial que exerciam suas

atividades laborais nas referidas unidades.

O Hospital Geral Dr. Waldemar Alcântara, Hospital 1, com 8 leitos de cuidado intensivo neonatal, a menor das unidades avaliadas. Não há serviço de obstetrícia no hospital. Assim, a unidade recebe doentes externos referenciados via central de regulação, conforme a disponibilidade de leitos, fato este que o diferencia dos demais, não admite leito extra, estando sempre dentro da capacidade instalada (Figura 3).



**Figura 3** Hospital Geral Dr. Waldemar Alcântara (Hospital 1)

O Hospital Geral de Fortaleza, (Hospital 2), situado no Bairro Papicu, conta com 16 leitos de cuidados intensivos neonatais. Trata-se de hospital terciário, “porta aberta”, isto é, com emergência obstétrica referenciada para alto risco no Estado do Ceará, e recebe pacientes além de sua capacidade instalada. O perfil dos pacientes é de maior gravidade e sempre recebe a demanda da rede, adaptando quantidade de leitos e profissionais. Dá suporte, como hospital escola, a diversas residências médica, enfermagem e multiprofissional, sendo suas instalações campo de prática para alunos da graduação e pós-graduação, estando constantemente com um fluxo elevado de profissionais e estudantes no interior da unidade. Diferencia-se das demais unidades, pois num mesmo espaço físico abriga ainda a unidade de cuidados intermediários, com 32 leitos, também em constante superlotação (Figura 4).



**Figura 4** Hospital Geral de Fortaleza (Hospital 2).

O Hospital Geral Dr. César Cals, situado no Bairro Centro, conta com 2 unidades de cuidados intensivos neonatais, cada uma com 10 leitos e com padrão estrutural mais antigo, sendo seu espaço adaptado para o funcionamento das unidades. O hospital, também tem serviço de obstetrícia e atende com emergência, sendo também hospital escola. Constantemente ultrapassa sua capacidade instalada. Diferencia-se do Hospital 2, pois se situam em espaço físico diferente das unidades de cuidados intermediários (Figura 5).



**Figura 5** Hospital Geral Dr. Cesar Cals (Hospital 3).

A Maternidade Escola Assis Chateaubriand (Hospital 4), situa-se no bairro Rodolfo Teófilo. Conta com 2 unidades de cuidados intensivos neonatais de 10 leitos, constantemente com leitos além de sua capacidade, pois dá suporte a um serviço de obstetrícia de alto risco e que também atende a demanda espontânea, ou seja, com emergência obstétrica.

A unidade também recebe, além da equipe assistencial, alunos da graduação, pós-graduação, residência médica, enfermagem e multiprofissional. Constantes adaptações são necessárias para o atendimento a demanda dos doentes, como ampliações da equipe de profissionais e equipamentos de suporte à vida (Figura 6).



**Figura 6** Hospital e Maternidade Assis Chateaubriand (Hospital 4).

Foram incluídos no estudo profissionais que atuavam na atividade por período igual ou superior a 6 meses, que estivessem presentes no dia da coleta do cortisol pelo menos por 6 horas consecutivas. Os critérios de exclusão adotados foram a não coleta de uma das amostras do cortisol, no início ou término do turno de trabalho e aqueles em uso de corticoide.

A coleta dos dados e do material biológico (saliva) foram realizadas em dias consecutivos, procurando abranger todos os turnos de trabalho dos profissionais que aderiram à pesquisa, perfazendo um total de quatro ou cinco dias em cada unidade hospitalar, durante a semana, ou seja, de segunda a sexta-feira, considerando o período com maior fluxo de profissionais e atividade, entre junho de 2019 e novembro de 2020.

Inicialmente contactou-se a chefia de cada unidade e após anuência para a realização da pesquisa foram contactados os profissionais que atuavam nas unidades, dando

conhecimento da realização da pesquisa, dos objetivos e do período da coleta dos dados, convidando-os a participar. Na data agendada, o pesquisador abordou cada profissional, esclarecendo-os sobre os objetivos, os procedimentos para a coleta do cortisol salivar e o preenchimento do formulário e assinatura do termo de consentimento livre esclarecido.

#### – **Ética**

Esta pesquisa foi submetida à Plataforma Brasil e aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa das unidades hospitalares sobre os pareceres de número 3.158.600, 3.189.524 e 4.238.297 (Apêndices I, II e III) e carta de anuência para coleta de dados da pesquisa (Apêndice IV).

Todos os participantes forneceram consentimento informado (Apêndice V).

#### - **Instrumentos**

Foi aplicado questionário estruturado subdividido em três partes (Apêndice VI):

i. A primeira parte, identificada como dados sociodemográficos, era composta por 11 perguntas que avaliavam: idade, sexo, estado civil, filhos e se sim, quantos e se eram dependentes financeiramente, escolaridade, função, tempo de trabalho na unidade neonatal, hábitos de tabagismo e alcoolismo e frequência do uso; transporte utilizado para ir ao trabalho e tempo de deslocamento.

ii. A segunda parte do questionário intitulada trabalho e saúde era composta por 8 perguntas que avaliavam condições de trabalho e saúde. Dentre elas, período de trabalho, trabalhava em outras unidades neonatais, se vinha de outro plantão, se sim, quantas horas seguidas de trabalho; se tinha alguma doença e qual; se fazia uso de medicação e qual; prática de exercícios; padrão de sono/cronotipo - pontuação e diagnóstico após o preenchimento do questionário e pontuação obtida no inquérito avaliativo para a Síndrome de *Burnout*. E, três questionamentos que avaliam a percepção do ruído no ambiente, o que sente e a a atitude/ação frente a um ambiente com ruído em excesso.

iii. A terceira parte do questionário foi preenchida pelo pesquisador, onde eram anotados os dados referentes ao dia da coleta do material biológico e das medições do ruído, onde se registravam as seguintes informações: peso e altura informados, horário de início do plantão e da coleta do cortisol salivar (amostra 1); medida de pressão arterial e frequência cardíaca e percepção sobre estado físico do participante no início e término do

turno de trabalho; intercorrências no plantão e percepção sobre o turno de trabalho.

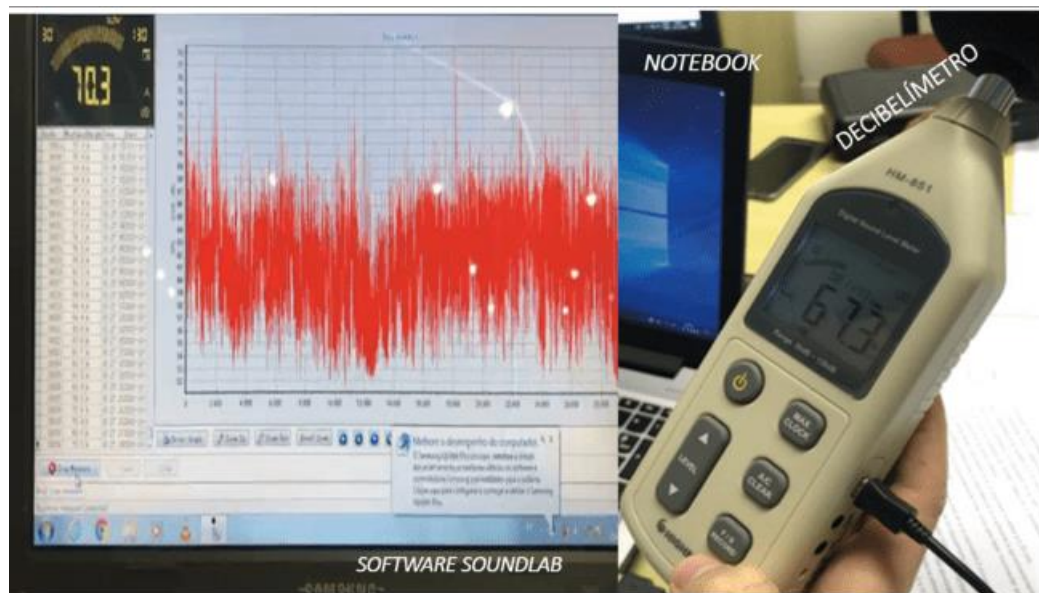
Para a determinação do cronotipo utilizou-se o questionário de matutindade-vespertinidade - versão de autoavaliação (MEQ-SA) elaborado por *Horne e Ostberg*, (1976) por ser de amplo uso na literatura validada por (Benedito-Silva AA, Menna-Barreto L, Marques N, 1990) e traduzida e para português por Sarah Chellapp, versão, janeiro, 2008. Composto por 19 perguntas que após respondidas geram uma pontuação classificatória resultando em: matutino (valor acima de 59 pontos), vespertino (valor abaixo de 41 pontos) ou intermediário (entre 42 a 58 pontos) (Apêndice VI).

Utilizou-se um questionário para a avaliação da ocorrência de sinais da Síndrome de *Burnout*, inspirado no *Maslach Burnout Inventory* (MBI) na versão brasileira, adaptado por Tamayo e Tróccoli (2009). Esse questionário investiga as características psicofísicas em relação ao trabalho e é composto por 20 perguntas, com um sistema de pontuação das respostas que varia de 1 a 5. Obtidas as respostas, chega-se a uma pontuação capaz de indicar a ocorrência e os graus da Síndrome de *Burnout*, com o total dos pontos representando: de zero a 20, "nenhum indício de *Burnout*"; de 21 a 40, "possibilidade de desenvolver *Burnout*"; de 61 a 80, "fase inicial do *Burnout*"; e de 81 a 100, "*Burnout* instalado" (Apêndice VI).

Para a dosagem do cortisol, optou-se por coletar saliva dos participantes utilizando tubos Salivette® com rolo de fibras sintéticas da marca Sarstedt. As coletas foram realizadas em dois momentos: o primeiro até 1 hora após o início do turno de plantão e o segundo entre meia hora antes e após o término do plantão. A primeira amostra de saliva foi coletada sob supervisão do pesquisador, que orientou sobre a forma correta e o horário da próxima coleta, que deveria ser feita ao término do turno pelo próprio participante. As amostras foram colhidas no ambiente de trabalho e, em seguida, acondicionadas em caixas térmicas com temperaturas entre 2 e 8°C. Posteriormente, as amostras foram centrifugadas na Centrífuga Excelsa® II, modelo 206-BL, fabricada pela FANEM, Brasil, por 2 minutos a uma velocidade de 2000 rpm e mantidas sob refrigeração entre 2 e 8°C. Em seguida, foram enviadas ao Centro de Diagnóstico Clínico do Brasil- BIOSLAG LTDA, localizado em Fortaleza, Ceará, Brasil, para a realização das dosagens. Todos os participantes foram informados sobre as precauções a serem tomadas antes da coleta de cortisol, como a abstenção de bebidas alcoólicas, não fumar e manter um intervalo de 2 horas entre a coleta e a ingestão de alimentos ou escovação dos dentes. Para a análise do

cortisol, foi utilizado o método da quimiluminescência devido à sua confiabilidade e precisão (Castro & Moreira, 2003; Chiu et al., 2003; Nery, A. L. P.; Baader, 2001). Os valores de cortisol salivar considerados normais em comparação com a literatura foram: entre 6 e 10 h da manhã, inferiores a 0,736  $\mu\text{g}/\text{dl}$ ; e à tarde, entre 16 e 20 h, inferiores a 0,252  $\mu\text{g}/\text{dl}$  (Miller et al., 2016).

Os níveis de pressão sonora (NPS) foram medidos utilizando um decibelímetro da marca HIGHMED, modelo HM-851, devidamente calibrado. O aparelho foi configurado no circuito de resposta lenta (slow) e circuito de compensação A, conforme o recomendado pela Norma Brasileira (NBR) 10152:2017 Versão Corrigida:2020, 2ª edição utilizada como referência para a avaliação de ruído em ambientes internos (Associação Brasileira de Normas Técnicas, 2017). O decibelímetro foi posicionado a uma distância de 100 cm do teto, aproximadamente no centro da unidade e conectado a um computador. Foi mensurado o nível de ruído ambiental a cada segundo, registrando a onda de ruído em um gráfico por meio do software SoundLab, versão 1.0.0.18 de 15/01/2014 (Figura 7).



**Figura 7** Equipamentos utilizados para medição do ruído ambiental

As medições ocorreram durante um período de 24 horas, abrangendo 4 ou 5 dias durante a semana por tratar-se de um período de maior fluxo de atividades e percorrendo todos os turnos de trabalho divididos em manhã (7 às 13h), tarde (13h às 19h), diurno (7 às 19h) e noturno (19 às 7h) conforme escala dos profissionais, procurando abranger o maior número de profissionais possível. Os valores mensurados foram compilados em

planilha de Excel e separados por período/turno. Calculou-se o nível médio de ruído ( $LAeq, T$ ) expresso em dB(A), utilizando-se a equação logarítmica abaixo.

$$LAeq, T = 10 \times \log_{10} \left[ \frac{1}{n} \times \left( 10^{\frac{LAeq, 1s, m1}{10}} + 10^{\frac{LAeq, 1s, m2}{10}} + \dots + 10^{\frac{LAeq, 1s, mn}{10}} \right) \right]$$

Onde:

- $LAeq, T$  nível de pressão sonora avaliado em ponderado em A por determinado tempo em um ponto;
- $T$  tempo total em segundos;
- $m$  mensuração por segundo ( $LAeq, 1s$ );
- $n$  total de medições

#### **- Tratamento estatístico**

Para a análise estatística, utilizou-se o software SPSS para Macintosh, versão 23 (Armonk, NY: IBM Corp.). Variáveis categóricas foram expressas como contagem absoluta e percentagens, e comparadas usando o teste do qui-quadrado ou teste exato de *Fisher*. Todas as variáveis quantitativas foram inicialmente avaliadas quanto à normalidade usando o teste de *Shapiro-Wilk*, além da avaliação da assimetria dos dados através do desvio padrão, análise de histogramas e diagramas Q-Q.

Dados considerados normais foram expressos como média  $\pm$  desvio padrão e dados não normais como mediana e amplitude interquartil (AIQ). Para comparação entre dois grupos, utilizou-se o teste *t* de *Student* para dados normais e o teste de *Mann-Whitney* para dados não normais. Nas comparações de três grupos, utilizou-se o teste *ANOVA*, com pós-teste de *Tukey*, ou o teste de *Kruskal-Wallis* com pós-teste de *Dunn* para dados não normais. O nível de significância considerado em todos os testes foi de 0,05.

#### **Organização da Tese**

A presente Tese de Doutorado foi organizada em três capítulos, após a introdução e antes das conclusões.

O primeiro capítulo mostra um artigo publicado na revista *Research, Society and*

*Development*, volume 11, número 14, intitulado “*Saúde ambiental e níveis de ruído nas unidades de terapia intensiva neonatal: uma revisão integrativa* (Bringel et al., 2022), que apresenta uma revisão da literatura, buscando identificar os níveis de ruído encontrados nas UCIN, sua conformidade com as recomendações brasileiras e internacionais, bem como, as fontes causadoras de ruído, seus efeitos na saúde e as estratégias adotadas para sua redução.

O segundo capítulo apresenta o artigo publicado no *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 2023, volume 20(9) com título: *Health professionals’ chronotype association with salivary cortisol and occupational stress in neonatal intensive care units* (Bringel et al., 2023a). Neste artigo é apresentada a relação entre o cronotipo e a ocorrência de stress relacionado ao trabalho, utilizando como marcador a dosagem de cortisol e a ocorrência da SB nos profissionais que atuam nas unidades de cuidados intensivos neonatais pesquisadas.

O terceiro capítulo trata do artigo publicado *Healthcare* 2023, 11, 2002, com o título *Excessive noise in neonatal units and the occupational stress experienced by healthcare professionals: An assessment of burnout and measurement of cortisol levels* (Bringel et al., 2023b), tendo por objetivo identificar associação entre o ruído ambiental nas UCIN e a percepção e ocorrência do stress ocupacional nos profissionais de saúde.

A seção das conclusões analisa o roteiro seguido nas investigações e os resultados encontrados ao longo do estudo, incluindo uma subseção referente às limitações do estudo. Por fim, seguem-se as perspectivas futuras sobre o tema em análise.

**CAPÍTULO I – SAÚDE AMBIENTAL E NÍVEIS DE RUÍDO NAS  
UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL: UMA REVISÃO  
INTEGRATIVA**

## **CAPÍTULO I – SAÚDE AMBIENTAL E NÍVEIS DE RUÍDO NAS UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Este primeiro Capítulo da Tese refere-se ao artigo “*Saúde ambiental e níveis de ruído nas unidades de terapia intensiva neonatal: uma revisão integrativa*”, publicado em 2022<sup>1</sup> e engloba a análise de uma seleção de 44 publicações referentes à quantificação do ruído nas unidades de terapia intensiva neonatal publicadas no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2021. Utilizou-se para busca os descritores: “noise” e “neonatal intensive care” (tw:(neonatal intensive care)) AND (tw:(noise)), conforme listados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS)/Medical Subject Headings (MeSH) (OMS, 2017). Os portais de busca utilizados foram Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e o portal PUBMED. Utilizou-se a metodologia do Fluxograma de PRISMA (*PRISMA\_2020\_flow\_diagram\_new\_SRs\_v1.Docx*, n.d.).

Os artigos selecionados para este estudo, permitiram um amplo conhecimento sobre o tema. Conforme a temática abordada foi possível dividi-los em 5 grupos: 1) níveis de ruído no ambiente, 2) estratégias educativas, 3) efeitos sobre profissionais e doentes, 4) fontes causadoras de ruído e 5) estrutura física da unidade. O estudo permitiu concluir que os ambientes das unidades neonatais apresentam níveis de ruído elevado acima dos recomendados pela legislação, que o ruído identificado nestas unidades vem de múltiplas fontes, mas que podem ser minimizados com ações educativas que envolvam todos os profissionais que atuam no ambiente, bem como os pais e visitantes.

---

<sup>1</sup> Bringel, J. M. A., Abreu, I. A. ;, Muniz, M.-C. M. C. ;, Almeida, P. C. ;, & Silva, M.-R. G. (2022). Saúde ambiental e níveis de ruído nas unidades de terapia intensiva neonatal: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 11(14), e437111436263. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36263>

## Saúde ambiental e níveis de ruído nas unidades de terapia intensiva neonatal: uma revisão integrativa

Environmental health and noise levels in neonatal intensive care units: an integrative review

Salud ambiental y niveles de ruido en unidades de cuidados intensivos neonatales: una revisión integradora

Recebido: 07/10/2022 | Revisado: 19/10/2022 | Aceitado: 27/10/2022 | Publicado: 02/11/2022

**Jocélia Maria de Azevedo Bringel**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6180-2838>

Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal

E-mail: [jbringel@gmail.com](mailto:jbringel@gmail.com)

**Isabel Maria Cunha de Abreu**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5274-4536>

Faculdade de Ciência e Tecnologia, Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal

E-mail: [iabreu@ufp.edu.pt](mailto:iabreu@ufp.edu.pt)

**Maria Cláudia Mendes Caminha Muniz**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7937-6550>

Universidade Christus, Brasil

E-mail: [fgaclusdia10@gmail.com](mailto:fgaclusdia10@gmail.com)

**Maria-Raquel G. Silva**

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8170-3119>

Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, Porto, Portugal

CIAS, Universidade de Coimbra, Portugal

CHRC, Universidade NOVA de Lisboa, Portugal

E-mail: [raquel@ufp.edu.pt](mailto:raquel@ufp.edu.pt)

### Resumo

**Introdução:** A unidade de terapia intensiva neonatal é um ambiente de assistência a doentes de risco, cuja atividade demanda do profissional atenção na execução de suas tarefas, e requer condições ambientais adequadas em especial ao que se refere ao conforto acústico. **Objetivo:** Identificar os níveis de ruído ambiental encontrados nas unidades de terapia intensiva neonatais e verificar sua conformidade com as recomendações. **Métodos:** Trata-se de uma revisão integrativa conduzida com base na seguinte questão: Quais os níveis de ruído ambiental encontrados nas unidades de terapia intensiva neonatais? A busca foi realizada nos portais Biblioteca Virtual em Saúde e *PubMed*, a partir dos descritores “noise” e “neonatal intensive care” incluindo artigos publicados de janeiro de 2015 a dezembro de 2021. Integraram a amostra 44 artigos. **Resultados:** Todas as medições do ruído apresentaram níveis de pressão sonora acima do recomendado pela Academia Americana de Pediatria. A educação continuada foi citada como melhor estratégia para a redução do ruído, devendo incluir a equipe assistencial e os pais, permitindo a implantação de mudanças mais duradouras. **Conclusão:** Alerta-se para a importância do controle do ruído das unidades e da conscientização do profissional como um agente produtor de ruído e capaz de evitá-lo. Ainda temos muito a fazer e pesquisas devem ser encorajadas objetivando a redução do ruído e a implantação de estratégias duradouras para sua redução.

**Palavras-chave:** Medição do ruído; Terapia Intensiva Neonatal; Efeitos do ruído; Recém-nascido; Educação continuada; Controle de ruído.

### Abstract

**Introduction:** The neonatal intensive unit is a place for patients at risk, which demands attention from the team and requires adequate conditions to ensure safety, especially concerning neonatal acoustic comfort. **OBJECTIVE:** Identify environmental noise level in neonatal intensive care units and verify their compliance with the recommendations. **Methods:** This integrative review was conducted based on a question: What are the levels of environmental noise found in neonatal intensive care units? Data were collected on portal Biblioteca Virtual em Saúde and PubMed, “noise” and “neonatal intensive care” were the keywords and articles published from January 2015 to December 2021 were included in the study. A total of 44 articles were selected. **Results:** All noise measurements showed sound pressure levels above those recommended by the American Academy of Pediatrics. Continued education was cited as the best strategy for noise reduction, and should include the care team and parents, allowing for the implementation of more permanent changes. **Conclusion:** It is necessary to give importance to noise control and solutions to avoid it, and

to spread awareness that the professional team is also a noise-producing agent. Research should be encouraged to reduce noise and implement strategies for reducing it.

**Keywords:** Noise monitoring; Neonatal Intensive Care; Noise effects; Newborn; Continuing education; Noise control.

#### Resumen

Introducción: La unidad de cuidados intensivos neonatales es un ambiente de atención a pacientes de riesgo, cuya actividad demanda atención del profesional en la ejecución de sus tareas, y requiere de condiciones ambientales adecuadas, especialmente en lo que se refiere al confort acústico. Objetivo: Identificar los niveles de ruido ambiental encontrados en las unidades de cuidados intensivos neonatales y verificar el cumplimiento de las recomendaciones. Métodos: Se trata de una revisión integradora realizada a partir de la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los niveles de ruido ambiental que se encuentran en las unidades de cuidados intensivos neonatales? La búsqueda se realizó en los portales Biblioteca Virtual em Saúde y *PubMed*, utilizando los descriptores “ruido” y “cuidados intensivos neonatales”, incluyendo artículos publicados de enero de 2015 a diciembre de 2021. La muestra estuvo compuesta por 44 artículos. Resultados: Todas las mediciones de ruido mostraron niveles de presión de sonido superiores a los recomendados por la Academia Americana de Pediatría. La educación continua fue citada como la mejor estrategia para la reducción del ruido y debe incluir al equipo de atención y a los padres, lo que permite la implementación de cambios más duraderos. Conclusión: Llamamos la atención sobre la importancia del control del ruido en las unidades y la concienciación de los profesionales como agente productor de ruido capaz de evitarlo. Todavía tenemos mucho que hacer y se debe fomentar la investigación para reducir el ruido e implementar estrategias duraderas para reducirlo.

**Palabras clave:** Medición del ruido; Cuidado Intensivo Neonatal; Efectos del Ruido; Recién nacido; Educación continua, Monitorio del ruido.

## 1. Introdução

A unidade de terapia intensiva neonatal (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; Swathi et al., 2014). 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 os *rounds*, a própria assistência e aos momentos emergenciais, onde o suporte à vida supera qualquer outra preocupação (Swathi et al., 2014).

Estudos demonstram que a exposição a níveis de ruído acima de 55 dB(A) pode comprometer o desenvolvimento neurológico do neonato prematuro (Carvalhais et al., 2015; Gomes et al., 2019) e alterar suas respostas fisiológicas. Nos profissionais, essa exposição provoca alterações fisiológicas, elevando os níveis de estresse e fadiga e, conseqüentemente, a perda de atenção, o que afeta negativamente a assistência ao doente (Albers & Grieve, 2007; Bremner, P., Byers, J. F., & Kichl, 2003; Graven, 2000; A. P. B. Silva et al., 2021; Terzi et al., 2019).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) recomenda como valores limite para unidades hospitalares os valores de 35 dB(A) para o período diurno e 30 dB(A) para o noturno (Berglund et al., 2000). Por sua vez, a Academia Americana de Pediatría (AAP) recomenda valores menores ou iguais a 45 dB(A) no período diurno e 35 dB(A) no noturno (*AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS Noise: A Hazard for the Fetus and Newborn*, 1997). Estes níveis propiciam um ambiente saudável tanto para a atuação profissional como para o desenvolvimento adequado do recém-nascido.

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).

Os objetivos desta revisão de literatura foram identificar os níveis de ruído encontrados nas UTIN, sua conformidade com as recomendações, bem como, identificar as fontes causadoras de ruído, seus efeitos na saúde e as estratégias adotadas para sua redução.

## 2. Metodologia

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura assim escolhida por buscar sintetizar as pesquisas disponíveis sobre determinada temática, direcionando-a à prática, fundamentando-a e contribuindo para o conhecimento de determinado tema ou questão (Mendes et al., 2008; Roman & Friedlander, 1998; Soares et al., 2010).

Para melhor compreensão e interpretação dos artigos selecionados, foi aplicada a técnica de análise de conteúdo proposto por Bardin (Bardin, 2011; Campos & Turato, 2009). Na primeira fase realizou-se a “pré-análise” - os artigos foram submetidos a “leitura flutuante” e, classificados conforme o conteúdo norteador; na segunda fase realizou-se a exploração do material e sua catalogação em unidades categóricas e, na terceira fase a interpretação e discussão dos achados sobre o tema.

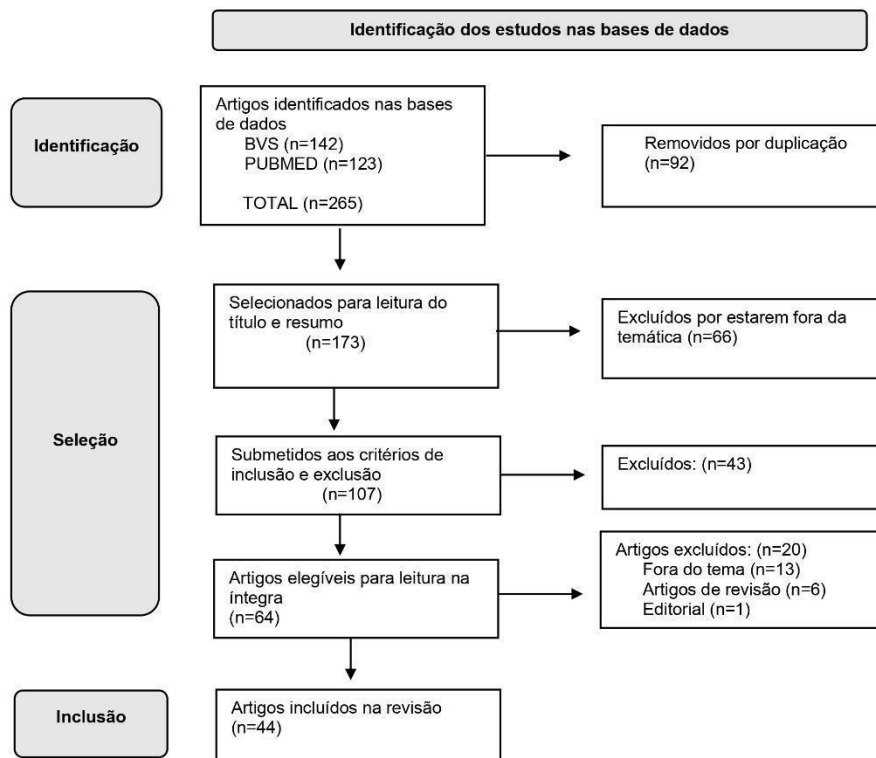
Objetivou-se encontrar, selecionar e analisar informações das publicações referentes à quantificação do ruído em UTIN no período de janeiro de 2015 a dezembro de 2021.

Os descritores delimitados na busca dos artigos foram: “*noise*” e “*neonatal intensive care*” (*tw:(neonatal intensive care) AND (tw:(noise))*), conforme listados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS)/*Medical Subject Headings* (MeSH) (OMS, 2017). Os portais de busca utilizados foram Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) sendo as bases pesquisadas MEDLINE, LILACS, BDNF e IBICS e o portal PUBMED incluindo as bases MEDLINE, LILACS, SCIELO e BVS.

Identificaram-se inicialmente 265 artigos, sendo 142 na BVS e 123 na *PubMed*. Retirados os duplicados (n= 92) restaram 173 artigos. Inicialmente procedeu-se à leitura do título e do respectivo resumo, tendo sido selecionadas 107 publicações às quais foram aplicados os critérios de inclusão - artigos disponíveis na íntegra, em acesso aberto, nos idiomas inglês, português, espanhol e francês, e os critérios de exclusão - artigos de revisão, editoriais e protocolos. Assim, das 107 publicações, foram selecionados 64 artigos para a leitura na íntegra. Destas publicações, 13 foram excluídas por estarem fora do tema, 6 por se tratar de artigos de revisão e 1 editorial. O total de 44 artigos foi selecionado para este estudo.

O procedimento utilizado na busca realizada para a seleção dos artigos encontra-se descrito na Figura 1.

Figura 1 – Fluxograma PRISMA, trajetória utilizada para a seleção dos estudos.



Fonte: Dados inseridos pelos autores utilizando fluxograma PRISMA (PRISMA\_2020\_flow\_diagram\_new\_SRs\_v1.Docx, n.d.)

Após a leitura dos 44 artigos incluídos na amostra preencheu-se um formulário estruturado em que constam: autores, ano, local, delineamento do estudo, principais resultados e conclusões. Os fragmentos extraídos foram analisados e apresentados nos resultados a seguir.

### 3. Resultados e Discussão

No período definido para esta pesquisa, observou-se que o ano de 2017 foi o ano em que mais se publicou sobre o tema: 10 publicações. Em seguida, o ano de 2015 com 8, decrescendo a partir daí, sendo os anos de 2018 e 2019 com 7 publicações, 2016 com 6, 2020 com 5 e 2021 com apenas 1 publicação possivelmente relacionado ao período da pandemia (Figura 2).

Figura 2 - Distribuição dos artigos conforme ano de publicação.

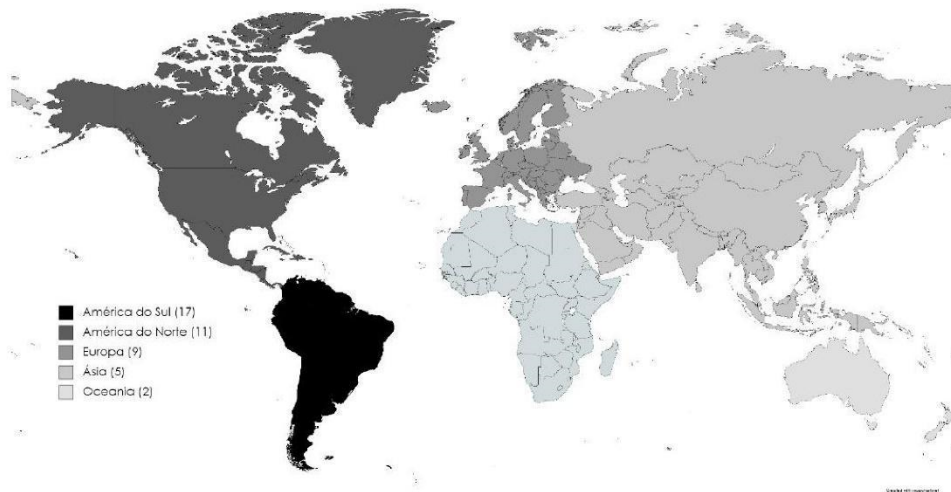


Fonte: Autores.

Excetuando-se o ano de 2021, podemos observa-se um constante interesse pelo tema, o que de fato é relevante, do ponto de vista da saúde ocupacional no que se refere aos profissionais (Silva et al., 2021) e sobretudo dos efeitos negativos sobre o recém-nascido prematuro atendido na unidade neonatal (Shimizu & Matsuo, 2016).

Na Figura 3 apresenta-se a incidência geográfica das publicações pelos continentes. Dentre os países que mais pesquisaram sobre o tema, o Brasil se destacou com o maior número de publicações (29,5%) seguido pelos Estados Unidos da América (15,9%), Canadá (11,5%), França e Colômbia (6,8%, cada); Austrália, Portugal e Turquia (4,5%, cada) e, Japão, China, Irão, Áustria, Holanda, Espanha e México (2,3% com 1 publicação cada um).

**Figura 3** - Distribuição das publicações por continente no período de 2015 a 2021.



Fonte: Autores.

A grande maioria dos estudos foi observacional (70,4%), e registrava apenas as medidas de ruído no ambiente, e os demais de intervenção (29,6%). A leitura dos artigos selecionados permitiu agrupá-los conforme a temática abordada em 5 grupos: 1) níveis de ruído no ambiente, 2) estratégias educativas, 3) efeitos sobre profissionais e doentes, 4) fontes causadoras de ruído e 5) estrutura física da unidade (Quadro 1).

**Quadro 1** - Caracterização dos artigos analisados quanto à temática abordada (n=44).

Temática abordada	n	%
Níveis de Ruído no ambiente	18	41,0
Efeitos do ruído sobre profissionais e doentes	10	22,7
Estratégias educativas	7	15,9
Fontes causadoras de ruído	5	11,4
Estrutura física da unidade	4	9,0

Fonte: Autores.

A medição do ruído ambiental foi o objetivo de 41% dos autores, seguidos por 22,7% que analisaram os efeitos do ruído sobre profissionais e doentes, 15,9% que abordaram as estratégias educativas para a redução do ruído, 11,4% às fontes de ruído e 9% a interferência da estrutura da unidade como potencializador do ruído.

### 3.1 Níveis de ruído mensurados

Neste estudo identificou-se 18 artigos em que os autores realizaram a medição do ruído ambiental.

No Quadro 2 estão resumidos os estudos que se limitaram a medir a pressão sonora do ambiente, e no Quadro 3 aqueles que propuseram alguma intervenção para a redução do ruído.

Para as medições de ruído foram utilizados instrumentos portáteis. Os resultados das medições foram expressos em decibéis, unidade de nível de pressão sonora e filtro ponderado “A”, ideal para captar o som de forma semelhante ao ouvido humano, sendo apresentado em “dB(A)”, bem como, as medições do maior nível de pressão sonora (Lmax), do menor nível de pressão sonora (Lmin) e o nível equivalente de pressão sonora (Leq), todos mensurados em determinado intervalo de tempo (Basner et al., 2014).

**Quadro 2 - Síntese dos artigos que realizaram apenas a medição do ruído ambiental.**

Autor, País e Ano	Delimitação do estudo e objetivo	Resultados	Conclusão
Wachman & Lahav EUA (2015)	Exploratório e prospectivo. Avaliação dos níveis sonoros	O nível de ruído durante o dia 60,05 dBA era maior que o da noite 58,67 dBA, mas não observou diferença significativa entre eles. Ruído acima do recomendado e a voz era responsável por esta elevação.	Aponta a necessidade de pesquisas para ver os efeitos do ruído no prematuro e definir o nível ótimo de frequência do ruído na UTIN
Santana et al. Brasil (2015)	Estudo descritivo, transversal, quantitativo. Quantificação de ruídos sonoros	Valor médio encontrado foram Lmin = 48,5 dBA e Lmax = 90,9 dBA. Ruídos acima do permitido.	Propõe o desenvolvimento de programas educativos de sensibilização e capacitação multiprofissional e adoção de equipamentos que produzam menos ruído
Garrido Galindo, A P Camargo Caicedo, Y Vélez-Pereira, A M Colômbia (2016)	Exploratório. Avaliação contínua do ruído por 20 dias na UTI neonatal, pediátrica e adulto	As medições mostraram um ruído máximo de 77,65 ± 3,74 dBA, e valor médio entre 53,33 +3,54 e 61,93+2,85dBA e ruído de fundo de 55,02 + 2,03-58,70 + 1,95 dBA. Horários de maior ruído acontecem nas trocas de turno, horários de alimentação e visita. UTI neonatal apresentou maiores níveis de ruído que as outras unidades sendo o período da manhã o de maior ruído.	Profissionais expostos a um nível de ruído muito além do permitido para o trabalho de 8 horas. Maior risco de comprometimento de aspecto psíquico, físico e emocional, resultando em Burnout.
Jordão et al. Brasil (2016)	Exploratório. Medição do ruído, temperatura e luminosidade	A temperatura, luminosidade e ruído não estavam de acordo com a legislação, deixando o ambiente como um possível fator de estresse para os neonatos. Todos os turnos apresentaram ruídos acima dos níveis aceitáveis. Manhã: 55dB, tarde: 50dB e noite: 55dB. Durante procedimento: 68dB	Sugere maior atenção da equipe no controle destes fatores estressores, na tentativa de evitar possíveis alterações psicofisiológicas que podem ser consideradas fatores adversos ao recém-nascido.
Shoemark et al. Austrália (2016)	Exploratório, observacional. Comparar níveis de ruído entre duas unidades uma neonatal (UTIN) outra pediátrica (UTIP)	Houve forte evidência de uma diferença no número médio de eventos > 65 dBA (Lmax) no antigo e no novo hospital estatisticamente superior ao novo hospital. A UTIN e a UTIP ficaram acima de 50 dBA em 75% de todos os períodos de coleta de dados.	A estrutura nova não contribuiu para a redução do ruído. A atuação dos profissionais é que causa os ruídos excessivos. Períodos de longa permanência em ruído acima do Leq adequado.
Disher T. B. Benoit, D. Inglis Canadá (2017)	Exploratório. Medição de ruído por 24 horas e entrevista com profissionais e familiares	Mensurou valores entre 43 e 70 dBA. Excederam os valores recomendados em quase todos os horários e a fala foi o ruído mais evidente.	Mudanças no <i>design</i> e na seleção dos equipamentos na aquisição, podem ocasionar mudanças consideráveis
Jordão et al. Brasil (2017)	Qualitativo, exploratório, descritivo. Mensurar o ruído e construir estratégias para redução.	Níveis de ruído variaram entre 53 a 75 dB. Principais causadores de ruídos: conversas e risadas dos profissionais (73 dB – 75 dB), rede de gases (ar comprimido/oxigênio) (70 dB), alarme de bomba de seringa (70 dB), dentro da incubadora sem procedimento (64 dB), realizando o procedimento junto com os	Os profissionais participantes desta investigação sentiram-se impulsionados a elencar estratégias para minimizar o problema. Processos educativos promovem a transformação da realidade, garantindo o envolvimento da equipe na busca de soluções

		pais (63,6dB).	para o problema.
Pineda et al. EUA (2017)	Observacional descritivo. Quantificar as exposições auditivas precoces e sua relação com fatores ambientais.	Os níveis de som médios na UTIN foram $58,9 \pm 3,6$ decibéis, com um nível de pico médio de $86,9 \pm 1,4$ decibéis. Quartos privados com menos ruído; Intervenções médicas elevam o ruído; assim como a presença dos pais relacionada a uma maior exposição de fala.	A compreensão do ambiente auditivo da UTIN abre caminho para intervenções que reduzem os níveis elevados de sons adversos e aumentam as formas positivas de exposição auditiva, como a linguagem.
Ramm et al. Austrália (2017)	Observacional e descritivo. Comparar os níveis de ruído duas UTIN: uma ampla e outra <i>pod</i> (cabine)	Os níveis de ruído variaram entre 26,3 a 74,5 decibéis nas unidades planas e 26,5 - 75,9 decibéis na unidade <i>pod</i> . Porém o ruído em ambas as áreas excedeu os limites recomendados.	Sugere pesquisas para avaliar intervenções para diminuir os níveis de ruído. Sensibilização das equipes para a importância da redução do ruído para neuroproteção dos doentes.
Santos et al. Portugal (2018)	Transversal e descritivo. Avaliar níveis de pressão sonora e percepção dos profissionais	O ruído ambiental variou de 48,7 dBA a 71,7 dBA. Em desacordo com as normas de conforto acústico. Cerca de 41,1% dos profissionais acharam o ambiente barulhento e desconfortável e 48,4% como aceitável. A maioria (55,5%) considera o ruído dos equipamentos como o mais irritante ou desgastante.	Recomenda-se maiores estudos sobre ações efetivas para a redução do ruído.
Vera et al. Brasil (2018)	Estudo transversal Identificação das fontes estressoras.	Identificação dos fatores estressores na UTIN. O ruído foi o mais relatado, seguido de ser furado por agulhas e excesso de manuseio.	A redução do ruído, o silenciador de alarmes, atividades de educação em saúde e manutenção de equipamentos foram as ações mais citadas para a redução dos fatores de estresse.
Barsam et al. Brasil (2019)	Estudo observacional descritivo. Quantificação de ruído ao longo dos turnos de trabalho	Todos os valores aferidos em diferentes turnos encontravam-se acima dos valores confortáveis para o ambiente. As medições variaram 62 e 82 dB. Redução do ruído no período noturno; valores maiores relacionados à circulação de profissionais e na comunicação verbal.	Novas pesquisas para identificar fatores que contribuíram para o adequado gerenciamento do ruído e para a motivação e satisfação os profissionais
Hernández-Salazar et al. Espanha (2020)	Exploratório e descritivo. Avaliação do ruído ambiental e dos agentes causadores	Os alarmes dos equipamentos têm importante influência no aumento do ruído do ambiente. Os níveis de ruído variaram de 48,1 a 87,3 e o Leq foi de 65,6. Acima do recomendado pelas normas internacionais.	Identificar os horários de maior nível de ruído permite traçar estratégias para reduzi-lo.

Fonte: Autores.

No Quadro 2 observa-se a diversidade de valores encontrados nas medições do ruído nas unidades neonatais, demonstrado pelos autores. No Canadá, o nível de ruído variou entre 43 e 70 dB(A) (Disher et al., 2017), na China em torno de 55 dB(A) (Chen et al., 2017), na Turquia em torno de 71 dB(A) (Terzi et al., 2019), sendo que em Istambul o nível de ruído médio foi 56,96 dB(A) (Calikusu Incekar & Balci, 2017), na Espanha variou de 65,6 a 87,3 dB(A), tendo uma média de 48,1 dB(A) (Hernández-Salazar et al., 2020), no Irão foram mensurados níveis entre 68,32 a 86,7 dB(A) (Biabanakigoortani et al., 2016), e no Brasil, os autores registraram variações entre 47 a 83 dB(A) (Barsam, Silva, et al., 2019; Cardoso et al., 2015). O maior valor registrado nos artigos analisados foi de 102dB(A) na Áustria (Bertsch et al., 2020).

A intensidade do ruído variou entre os turnos, registrando-se os menores valores no período noturno ocasionado pela redução das atividades e no início da manhã, antes do horário da troca de plantão (Disher et al., 2017; Lahav, 2015). Estes valores estariam, em média, cerca de 20% superiores aos níveis recomendados (Disher et al., 2017), tendo-se elevado até 47% nos momentos de manuseio do paciente por ocasião da atividade assistencial (Jordão et al., 2016).

Em todos os estudos indicados no Quadro 2, os autores registraram valores acima do recomendado, ou seja, acima de 45 dB(A), ultrapassando os valores adequados para o desenvolvimento do neonato prematuro e salutar para o profissional (Carvalhais et al., 2015; E. Silva et al., 2019).

Influência do ruído ambiental nos níveis de stress em profissionais de saúde  
de unidades de cuidados intensivos neonatais

Research, Society and Development, v. 11, n. 14, e437111436263, 2022  
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36263>

**Quadro 3** - Síntese dos artigos que realizaram intervenção para a redução do ruído ambiental.

Autor, País e Ano	Delimitação do estudo e objetivos	Resultados	Conclusões/Sugestões
Santos et al. Brasil (2015)	Quantitativa, descritiva. Identificação dos níveis sonoros dentro da incubadora.	Intervenção- "horário do soninho" os níveis de pressão sonora equivalente médio (Leq médio) foram 58,5 dBA e 53,1 dBA. Fora destes horários 79,7 dBA e 74,3 dBA.	Necessidade de melhorar o perfil acústico do micro e macro ambiente do neonato, pois estão interrelacionados.
Chawla et al. EUA (2017)	Intervenção. Medir os níveis de som na UTIN e compará-los com os níveis recomendados. Determinar as percepções da equipe e das famílias	A maior parte do <i>staff</i> qualificou o ruído como inaceitavelmente alto ou alto, enquanto 71% dos familiares qualificaram como quieto ou aceitável. Os ruídos acima do recomendado em todos os turnos. A média antes da intervenção foi de 57,5dB e após a intervenção de 54,5dB	Implementar um plano de melhoria de qualidade prolongado resulta em redução significativa do ruído, se acompanhado de engajamento ativo da equipe e for seguido de medidas, protocolos e métodos contínuos.
Calikusu Incekar, Mujde Balci, Serap Turquia (2017)	Experimental, prospectivo. Determinar os níveis de ruído e os efeitos do treinamento para reduzi-lo.	Nível médio de ruído 56,96 dBA e após treinamento redução significativa.	Treinamento parcial da equipe resulta em redução do ruído pois permite ao profissional refletir sobre as informações recebidas e agir na mudança do ambiente.
Rocha et al. Brasil (2020)	Intervenção. Avaliação dos níveis de ruído após intervenção.	Ruído médio 65 dB com redução para 61 dB após intervenção (horário do soninho), que se manteve por 30 minutos.	O "horário do soninho" é uma ferramenta capaz de reduzir os níveis de pressão sonora na UTIN.
Aita et al. Canadá (2021)	Intervenção. Comparando luminosidade e níveis de ruído na unidade neonatal após mudança estrutural.	Níveis de ruído variaram de 37,4 a 97,3 dBA com média de 53,10 dBA. Nas unidades <i>pod</i> o nível de ruído foi menor do que nas unidades planas avaliadas.	Adequação de <i>design</i> da unidade pode reduzir ruído.

Fonte: Autores.

O Quadro 3, resume as informações referente aos estudos que se propuseram a realizar uma intervenção para a redução do ruído. Utilizaram estratégias diferentes para fazê-lo, e cada um deles, sugere uma "mudança" diferente para redução do ruído, reforçando a multicausalidade do ruído em cada serviço.

Observou-se que dois deles 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., 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 dBA na sala A, e de 74,3 para 53,1 dBA na sala B, reduzindo em torno de 25 e 20 decibéis respectivamente (Santos et al., 2015) enquanto Rocha et al. (2020) observaram reduções menores, em torno de 4 decibéis, que permaneceram por 30 minutos após a intervenção.

Aita et al. (2021) avaliou 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.

A adoção de medidas educativas e protocolos, acompanhados do treinamento das equipes também foram avaliados demonstrando serem efetivas na redução do ruído (Calikusu Incekar & Balci, 2017; Chawla et al., 2017).

### 3.2 Fontes causadoras de ruído

As fontes causadoras de ruído na UTIN decorrem da própria atividade no processo assistencial. Alarmes de monitores e bombas de infusão, ruídos de rodas de equipamentos ocasionados por sua movimentação, toque de telefones e, sobretudo, o causado pelas vozes dos profissionais e dos visitantes são habitualmente as fontes de ruído mais identificadas (Disher et al., 2017). Contribuem ainda para o aumento do ruído, o fechamento de portinholas de incubadoras (Bertsch et al., 2020) a abertura e fechamento de lixeiras metálicas (Hernández-Salazar et al., 2020).

Para além dos anteriores, o ruído produzido pela central de ar-condicionado ou aquecedor soma-se aos causados pela atividade assistencial e, são mais perceptíveis nos horários de menor movimento na unidade e ocasionam um ruído contínuo, ao que os autores se referem como “ruído de fundo” (Disher et al., 2017). A Tabela 1 resume os níveis de ruído e sua fonte na unidade neonatal.

**Tabela 1** - Fontes causadora de ruído identificadas nos estudos selecionados e sua mensuração.

Fonte causadora de ruído	Nível de ruído mensurado (dB(A))
Abertura e fechamento de lixeiras metálicas	53 (Hernández-Salazar et al., 2020)
Alarme de bomba de seringa/infusão	62,5 (Hernández-Salazar et al., 2020) 70 (Jordão et al., 2017)
Alarme de monitores multiparâmetro	30,6 a 62,1 (Garrido Galindo et al., 2017) 70 (Hernández-Salazar et al., 2020).
Alarme de oxímetro de pulso	50,3 (Hernández-Salazar et al., 2020)
Alarme de temperatura	53,8 a 69,1 (Hernández-Salazar et al., 2020)
Colocação de material na superfície da incubadora	64 a 85 (Bertsch et al., 2020) 63 (Jordão et al., 2016)
Conversas sociais entre a equipe(vozes)	70 (Parra et al., 2017); 73 a 75 (Jordão et al., 2017) 40,3 a 67 (Hernández-Salazar et al., 2020)
Fechamento das portinholas da incubadora	7 a 91 (Bertsch et al., 2020; Jordão et al., 2016)
Medição de pressão arterial	62 a 84 (Bertsch et al., 2020)
Movimentação dos berços	56,8 (Hernández-Salazar et al., 2020; Jordão et al., 2017)
Oferta de oxigênio suplementar	71 a 73 (Bertsch et al., 2020; Jordão et al., 2017)
Pressão positiva contínua em vias aéreas (CPAP)	87 a 101(Bertsch et al., 2020)
Ruído da conversação próximo às incubadoras	74,3 (Hawksley & Helliwell, 2017) 73 a 75(Jordão et al., 2017)
Ruído no interior da incubadora excluindo-se conversação	56 a 70 (Parra et al., 2017) 82 a 102 (Bertsch et al., 2020)
Sistema de refrigeração ligado	40 (Disher et al., 2017)
Toque do telefone	42,9 a 57,92 (Garrido Galindo et al., 2017) 64,6 (Hernández-Salazar et al., 2020)
Ventilador mecânico	51 a 62,5 (Garrido Galindo et al., 2017; Jordão et al., 2017) 61,1 (Hernández-Salazar et al., 2020)

Fonte: Autores.

Destacou-se na Tabela 1 as diversas fontes causadoras de ruído, bem como sua intensidade o que facilita a rápida visualização do nível de ruído ocasionado por cada equipamento, de acordo com seu uso ou aplicação. As fontes aqui citadas, são essenciais ao suporte oferecido na terapia intensiva neonatal e imprescindíveis para o cuidado adequado ao doente.

Identificar cada fonte produtora do ruído facilita o controle adequado dos níveis de ruído ambiental, pois, segundo a literatura, a compreensão do ambiente auditivo da unidade e das fontes produtoras do ruído reforçam as estratégias para o seu controle e estimulam a participação dos profissionais nas estratégias para reduzi-lo (M. M. Jordão et al., 2017; Pineda et al., 2017).

### 3.2.1 Alarmes dos equipamentos

Na unidade de terapia intensiva, o monitoramento adequado é item fundamental para a segurança do paciente. Os equipamentos são dotados de alarmes sonoros, cuja função é alertar o profissional para diversas situações de risco. São eles: os alarmes de incubadoras e berços aquecidos, que sinalizam quando a temperatura está elevada ou reduzida e; as bombas de infusão, que alertam sobre o término ou oclusão de infusão e monitores multiparâmetro, que sinalizam oxigenação e sinais vitais do paciente (Hernández-Salazar et al., 2020). A quantidade de alarmes gerados por estes equipamentos é um fator potencializador do ruído neste ambiente (Waterson & Bedner, 2019). Um estudo espanhol registrou alarmes de monitores chegando a 70 dB(A) (Hernández-Salazar et al., 2020).

A causa mais frequente do disparo do alarme deve-se à oclusão ou término da infusão (M. M. Jordão et al., 2017). Este tipo de alarme toca com muita frequência, elevando o risco de fadiga auditiva do profissional, que passa a não o identificar como um alerta. O fato de não o desativar em tempo certo pode levar a um maior risco assistencial, principalmente quando se refere ao uso de medicações de risco que possam causar dano ao paciente, como medicamentos ototóxicos e os potencialmente perigosos que passam a não serem administrados de forma adequada (Waterson & Bedner, 2019). Em relação à resposta do profissional ao toque dos alarmes Waterson & Bedner (2019) registraram um tempo em torno de 13 minutos, ou seja, seis vezes mais que a meia vida da medicação, podendo interferir na efetividade do tratamento (Waterson & Bedner, 2019). Tal fato foi percebido pelos acompanhantes de doentes, que relataram que os alarmes de monitores tinham um volume muito alto, mas que em muitas ocasiões não havia o silenciamento adequado pelos profissionais (Disher et al., 2017), o que nos remete à situação de fadiga auditiva e a perda da valorização real da função do alarme que é a de alertar o profissional sobre a ocorrência de uma situação inadequada ou de risco (Hasegawa et al., 2020).

### 3.2.2 Vozes dos profissionais e visitantes

Diversos autores relataram o som oriundo da troca de palavras como fator potencializador do ruído no ambiente (Disher et al., 2017; Garrido Galindo et al., 2016; Jordão et al., 2016; Jordão et al., 2017; Parra et al., 2017; Santos et al., 2015; J. Santos et al., 2018). Contudo, as medições do ruído causado pelo som das vozes variam conforme a sua localização, o horário do dia e se mensuradas em área aberta ou dentro da incubadora. Em conversações próximas à incubadora mediram 70 dB(A) (Parra et al., 2017). Já as conversas sociais entre profissionais variam de 40,3 a 67 dB(A) (Hernández-Salazar et al., 2020), chegando a valores de 75 dB(A) no momento da troca de plantão (Jordão et al., 2017). O entendimento para esta elevação é que por si só o ambiente já tem um nível de ruído elevado, fazendo com que os profissionais elevem ainda mais o volume de sua voz na tentativa de superarem o contexto ambiental em que estão inseridos. Mesmo em horários de menor movimento registrou-se o aumento do ruído relacionado com a conversa social. Isso traz um alerta para a baixa sensibilidade dos profissionais, que mesmo em períodos de sono do paciente, não reduzem o volume da sua voz (Disher et al., 2017)

Em hospitais-escola, o ruído se torna ainda maior nos horários dos *rounds*, onde há uma aglomeração de profissionais e estudantes dentro da unidade, em geral no período da manhã (Jordão et al., 2016; Santos et al., 2015). Um fato curioso relatado

pelos autores foi que a presença dos pais e seu engajamento com a equipe assistencial teria sido relevante para a redução do ruído, pois a sua presença inibe as conversas entre profissionais (Barsam, Barbosa, et al., 2019; Barsam, Silva, et al., 2019) bem como, torna os *rounds* mais rápidos, reduzindo o tempo e a intensidade do ruído ambiental (Disher et al., 2017).

### 3.2.3 Atividade assistencial

Os recém-nascidos criticamente doentes são acomodados em incubadoras, item necessário para manter o aquecimento adequado, reduzindo o risco de hipotermia. O nível de som encontrado dentro da incubadora varia de 56 a 70 dB(A) (Parra et al., 2017). O abrir e fechar de portinholas, necessários ao manuseio do paciente, elevam estes níveis para 73 a 91 dB(A) (Bertsch et al., 2020; Jordão et al., 2016).

Outro procedimento muito comum na terapia intensiva é a aspiração de vias aéreas. O ruído do aspirador de secreções, quando em uso, chega a elevar os níveis de ruído no ambiente até 49,1% (Jordão et al., 2017), podendo gerar ruído de até 70 dB(A) (*American Academy Of Pediatrics Noise: A Hazard for the Fetus and Newborn*, 1997).

Para além disso, o fluxo contínuo de oxigênio ofertado em equipamentos como o aparelho de pressão positiva contínua em vias aéreas (CPAP) e o uso de ventiladores convencionais chegam a ultrapassar o nível de 100 dB(A) (Bertsch et al., 2020). A oferta de oxigênio suplementar a 2L/min, quando medidos em ambientes totalmente silenciosos com níveis de ruído em 45 dB(A) há um incremento do ruído para 73 dB(A). No entanto, para aumentos maiores, de 8 a 12 L/min de oxigênio, estes valores chegaram a 101 dB(A) (Bertsch et al., 2020).

Também as ações simples relacionadas à coleta de exames e ao ato de colocar o material na cúpula da incubadora registram ruídos superiores a 63 dB(A) (Jordão et al., 2016), podendo chegar a 85dB(A) (Bertsch et al., 2020). Os estudos que deram ênfase à identificação e avaliação das fontes causadoras de ruído estão apresentados no Quadro 4.

**Quadro 4 - Síntese dos artigos que avaliaram a fonte causadora de ruído na unidade neonatal.**

Autor, País e Ano	Delineamento do estudo	Resultados	Conclusões/Sugestões
Pinheiro et al. Brasil (2016)	Intervenção Identificar e mensurar as principais fontes de ruído, dimensionar os níveis de ruído no ambiente e conhecer a percepção dos funcionários acerca dos ruídos	As principais fontes ruidosas encontradas foram: alarmes de monitores e equipamentos, torneira (aberta), tampa da lixeira, entre outros. A média das duas semanas foi: L <sub>q</sub> 44,4 dB, L <sub>max</sub> 104,5 dB, L <sub>min</sub> 40 dB e L <sub>peak</sub> de 144,8 dB.	Os funcionários reconheceram que o ruído intenso acarreta prejuízo a eles e aos bebês.
Garrido et al. Colômbia 2017	Observacional Avaliar os níveis e fontes de ruídos	Alarmes de monitores de sinais vitais variavam de 30,6-62,1dB; Telefone (42,9-57,92). O L <sub>Aeq</sub> médio foi de 64,00 ± 3,62 dB com máximo de 76,04 ± 5,73 dB, mínimo de 54,84 ± 2,61 dB e ruído de fundo de 57,95 ± 2,83 dB	Os valores apresentados superam os padrões sugeridos por diversas organizações. As fontes identificadas e medidas registraram altos valores em baixas frequências
Parra et al. França (2017)	Observacional Identificar fatores responsáveis pelo aumento do ruído na unidade neonatal	Identificou medidas de som superiores aos recomendados principalmente dentro das incubadoras	Implantação de estratégias para a redução do ruído ambiental, promovendo o desenvolvimento neurossensorial do recém-nascido.
Bertsch et al. Áustria (2020)	Observacional Definir as frequências de som dentro incubadora utilizando áudios com voz e música	Níveis de ruído 82 a 102 com média de 57dBA. Quando em uso do CPAP com fluxo de 5 litros o ruído chega a 87dBA e se 10 litros a 102 dBA; A musicoterapia reduz o ruído; Portas fechadas apresentavam redução do som e quando abertas havia um aumento do ruído que ressoava e era potencializado com o fluxo de ar.	A incubadora reduz o ruído externo em 5 a 8 decibéis Aumento considerável do ruído quando da oferta de fluxo de ar Propôs educação da equipe com o objetivo de reduzir a exposição dos bebês ao ruído
Casey et al. Canadá (2020)	Intervenção Avaliar a eficácia de um sistema de feedback visual de ruído e "tempo de silêncio" na redução dos níveis de ruído na unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN)	O uso dos alarmes luminosos, contribuiu para a redução do ruído e aumento do tempo de ruído abaixo de 45dB em 25%. Não foi mantido após o período de 1 ano. O tempo de silêncio não contribuiu para redução do ruído ambiental.	Sinaliza a educação como fator empoderador da equipe assistencial para garantir os efeitos por longo prazo. A importância da participação do <i>staff</i> no programa de redução de ruído para a perpetuação das mudanças

Fonte: Autores.

No Quadro 4 é importante destacar o estudo de Bertsch et al. (2020), que ressalta a variação do ruído causado dentro da incubadora quando em uso de CPAP nasal. Observaram-se variações de 82 a 102 dB a depender do fluxo de gases utilizados. O ruído causado pelos alarmes dos monitores de sinais vitais variou entre 30,6 e 62,1 dB no estudo de Garrido Galindo et al., (2017), os quais são frequentemente referidos na literatura como potencializadores do ruído ambiental.

### 3.2.4 Estrutura física das unidades

Outro aspecto identificado por vários pesquisadores foi a contribuição da estrutura das unidades como um dos fatores potencializadores do ruído (Joshi et al., 2018; Ramm et al., 2017; Santana et al., 2015; Shoemark et al., 2016). O material utilizado na construção das unidades e o desenho arquitetônico da unidade também foi citado como um dos fatores potencializadores do ruído (Joshi et al., 2018; Parra et al., 2017).

O Quadro 5 destaca os estudos que avaliaram o efeito da estrutura física da unidade nos níveis de ruído no ambiente.

**Quadro 5** - Síntese dos artigos que avaliaram o efeito da estrutura física nos níveis de pressão sonora.

Autor, País e Ano	Delineamento do estudo	Resultados	Conclusões
Joshi, et al. Holanda (2018)	Observacional. Determinar as diferenças na pressão sonora do alarme em UTIN-sala familiar individual e UTIN-área aberta, diferenciando em design arquitetônico	UTIN-área aberta, gerando 44% mais alarmes por criança por dia. Porém a UTIN-sala familiar individual gerou 2,5x mais alarmes de dessaturação críticos por criança/dia	As diferenças no <i>layout</i> arquitetônico das UTIN e as diferenças consequentes nos atrasos, limites e sistemas de distribuição de alarmes estão associadas a diferenças na pressão do alarme.
Smith, Shaylynn W. Ortmann, Amanda J. Clark, William W. EUA (2018)	Observacional. Identificar os tipos, taxas e níveis de eventos acústicos que ocorrem na UTIN e seus efeitos potenciais no estado fisiológico do bebê.	Todos os níveis de som gravados excederam o nível de ruído recomendado de 45 decibéis. Ambiente de incubadora aberta foi de 58,1dB Sala privativa foi de 54,7dB Nível médio de eventos acústicos 11-14dB maior que ruído de fundo. Ocorrência de eventos 6x maior na sala aberta em comparação com a sala privativa	Modificar as recomendações de nível de ruído da UTIN com ênfase na redução de eventos acústicos que perturbam o estado do bebê. Definir padrões futuros para otimizar os resultados do neurodesenvolvimento infantil.
Willis, Valerie EUA (2018)	Intervenção. Determinar a relação entre a construção ou reforma hospitalar e função auditiva no neonato	Não houve interferência significativa do ruído da construção com alterações auditivas de neonatos.	Sugere mais estudos para entender os efeitos do ruído de construção sobre os neonatos.
Feeley, et al Canadá (2019)	Intervenção. Comparar níveis de stress, satisfação com trabalho e condições de iluminação e ruído em duas unidades antes e após a mudança de unidade ampla para unidade menor com cabines.	Não observou diferença na satisfação, trabalho em equipe, stress e capacidade de atendimento às famílias. Maior capacidade de troca de informações nas unidades cabine. Redução na ocorrência de riscos como erro de medicação e dieta e medicamento Nas cabines maior limitação em relação aos equipamentos	Reconhece que cada unidade apresenta vantagens e desvantagens conforme citado nos resultados.

Fonte: Autores.

A interferência da estrutura arquitetônica como potencializadora do ruído na UTIN, é destacada no Quadro 5. Importante observar as diferenças dos níveis mensurados nas unidades *pods* e nas unidades abertas, bem como suas vantagens e desvantagens.

A estrutura das unidades, bem como, a distribuição dos leitos nos estudos avaliados era bem diversificada nos ambientes estudados. Em estruturas abertas, também chamadas planas, observou-se diferença significativa nos níveis de ruído, sendo mais elevado quando comparado à unidades *pods*, ou seja, unidades com menor número de leitos, e, ainda assim, permaneceram acima dos valores recomendados (Jordão et al., 2017; Joshi et al., 2018; Pineda et al., 2017). Nas unidades abertas, os autores chegaram a registrar níveis de ruído até 6 vezes maior que nas unidades privativas (Smith et al., 2018), o que foi reforçado por (Joshi et al., 2018), que ao avaliar o número de disparo de alarmes por criança, registrou nas unidades abertas 44% superior em comparação às *pods*, o que certamente contribuiu para esta elevação do ruído ambiental.

Estudos mais atuais recomendam a instalação de unidades com menor número de leitos, objetivando a redução do ruído (Aita et al., 2021; Smith et al., 2018). A desvantagem neste tipo de estrutura é a dificuldade de comunicação entre profissionais e, por conseguinte, a observação dos doentes (Feeley et al., 2019).

Outro ponto importante avaliado por Willis foi o ruído externo ocasionado por construção ou reforma hospitalar ao lado da unidade neonatal. Apesar de todos os níveis de ruído gravados excederem os valores recomendados, não se verificou qualquer correlação com as alterações auditivas do neonato (Willis, 2018).

Importante alertar que mesmo em unidades relativamente novas, com equipamentos novos, o menor nível de ruído registrado já supera os 35 dB(A), valor mínimo aceitável preconizado pelas normas da Academia Americana de Pediatria

(American Academy Of Pediatrics Noise: A Hazard for the Fetus and Newborn, 1997), a exemplo disto podemos citar o ruído causado pelo sistema de refrigeração do ambiente que chega a 40 dB(A) (Chen et al., 2017; Parra et al., 2017). Somado ao ruído causado pelos equipamentos, a própria atividade assistencial e pela voz dos profissionais pode justificar o resultado que vários autores relataram em seus estudos, isto é, o nível de ruído elevado nas unidades neonatais, em desacordo com a legislação em todos os horários mensurados (Barsam, Silva, et al., 2019; Chen et al., 2017; Jordão et al., 2016), quando efetuaram as medições em unidades em funcionamento.

### 3.3 Efeitos do ruído nos profissionais e nos doentes

O excesso de ruído vem sendo ao longo dos anos identificado como um problema nas unidades de terapia intensiva, principalmente as neonatais, sobretudo pela possibilidade de interferência negativa no desenvolvimento do recém-nascido prematuro (Albers & Grieve, 2007; Bremmer, P., Byers, J. F., & Kiehl, 2003; Graven, 2000). Mais recentemente, estudos demonstram não só os efeitos negativos para o doente, mas também para o profissional interferindo com a sua qualidade de vida e trabalho (Garrido Galindo et al., 2016; Jordão et al., 2016; Terzi et al., 2019; Vera et al., 2018). Os estudos que relataram estes efeitos estão resumidos no Quadro 6.

**Quadro 6 - Síntese dos artigos que avaliaram os efeitos do ruído sobre os profissionais e o doente.**

Autor, País e Ano	Delineamento do estudo	Resultados	Conclusões
Cardoso, et al Brasil (2015)	Observacional Avaliar os efeitos fisiológicos e funcionais decorrentes de exposição a ruídos em uma unidade neonatal em recém-nascidos de baixo peso em incubadora. no horário do silêncio e fora dele.	Observou no neonato diferença significativa na variação da frequência cardíaca e saturação de oxigênio frente à exposição a ruídos. Os níveis de pressão sonora mensurados no horário do silêncio e fora dele foram: Lmin. 4,80 dB(A) e 47,30 dB(A) e Lmax. 75,92 dB(A), e 78,86 dB(A); Nível médio de ruído 58,62 dB(A) e 61,34 dB(A) - todos acima do recomendado.	Encorajar a implantação de programas de redução de ruído nas unidades. Promover a qualidade de vida dos neonatos conservação da audição e minimizar efeitos físicos e psíquicos da exposição ao ruído.
Garrido Galindo, Y. Camargo Caicedo, A. Velez-Pereira Colômbia (2015)	Observacional Identificar o nível de ruído na unidade de terapia intensiva neonatal e associá-lo a ocorrência da síndrome de Burnout nos profissionais	Encontrou valores de Leq entre 54,4 a 77,6 dB(A) em um período de 20 dias mensurados. O Lmax foi de 100 dB(A) e o Lmin de 57,9 dB(A). Estes níveis estão acima dos normas inclusive a ocupacional, gerando alta probabilidade de causar síndrome de Burnout nos profissionais. Em unidades lotadas, os níveis de estresse da equipe assistencial se elevam.	Sugere elaborar estudo a longo prazo para avaliar estes efeitos do ruído considerando-se que a capacidade de tolerância do indivíduo varia com a idade, a presença de doenças e a carga de trabalho.
Andrade, et al. Brasil (2016)	Observacional Avaliar o nível de ruído e analisar seus efeitos em funcionários a partir do relato de queixas.	Valor mínimo medido na UTIN de 52,5dB. Valor máximo medido na enfermaria feminina de 85dB. Os funcionários sentem desconforto a sons fortes, 74,4%, e 35,5 % sentem mal-estar e cansaço devido ao estresse provocado pelo ruído que é produzido por vários dispositivos combinados com os sons de alarmes, obras, horários de visitas e conversação entre os funcionários do hospital.	Os níveis de ruído estão acima do recomendado nos diferentes setores e os profissionais manifestam desconforto e queixa de zumbido antes e após à sua exposição. Propõe medidas educativas para o controle do ruído.
Biabanakigoortani, et al. Irã (2016)	Intervenção Avaliar o efeito da educação de profissionais da saúde no desempenho em gerenciamento de ruído na UTIN.	Observou redução significativa do ruído no centro da unidade e à beira do leito. A pontuação média do desempenho da equipe no gerenciamento do ruído aumentou significativamente após a intervenção	A educação de profissionais teve sucesso no gerenciamento de ruído porque mudanças comportamentais foram feitas para evitar a geração de ruído desnecessário pela equipe.

**Influência do ruído ambiental nos níveis de stress em profissionais de saúde de unidades de cuidados intensivos neonatais**

Research, Society and Development, v. 11, n. 14, e437111436263, 2022  
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36263>

Shimizu, Aya Matsuo, Hiroya Japão (2016)	Descrever o nível de pressão e frequência sonora em torno de bebês prematuros em incubadoras fechadas que utilizam Ventilação Oscilatória de Alta Frequência (VOAF) ou Pressão positiva contínua das vias aéreas (CPAP).	O som dos respiradores variou dependendo do local e do respirador. A média consiste em: - Respirador à beira do leito: 54,2dB (VOAF) e 64,0dB (CPAP) - Dentro da incubadora aberta: 52,6dB (VOAF) e 63,9dB (CPAP) - Dentro da incubadora fechada: 49,3dB (VOAF) e 63,7dB (CPAP)	Níveis elevados de ruído podem afetar a capacidade de autorregulação dos neonatos, aumentar o risco de desenvolver transtorno de déficit de atenção e resultar em taquicardia, bradicardia, aumento da pressão intracraniana e hipóxia. Deve-se avaliar os efeitos adversos dos níveis sonoros elevados causados pelo suporte respiratório e evitar que bebês prematuros sejam expostos aos ruídos elevados.
Ramos, et. al Brasil (2018)	Observacional Identificar a percepção dos profissionais de saúde sobre o ruído em neonatologia e monitorizar o ruído na unidade.	Níveis de ruído elevado em relação às recomendações. Ambiente ruidoso, pouco confortável, incomoda no desempenho de funções. Sabem que existem efeitos adversos do ruído. Consideram que o seu comportamento pode contribuir para o ruído e todos indicam que é possível reduzi-lo. As principais fontes de ruído mencionadas foram os equipamentos e conversas entre a equipe.	A percepção dos profissionais e o ruído monitorizado indicam a necessidade de implementação de um programa de redução de ruído, com formação e envolvimento dos profissionais de saúde de forma a serem elementos ativos e mobilizadores.
Silva, et al. Brasil (2019)	Observacional- descritivo Identificar a percepção dos profissionais de saúde sobre o ruído em neonatologia	Avaliou 52 profissionais. Os profissionais, na sua maioria, consideram a unidade de neonatologia ruidosa, incômoda 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.	A partir da percepção dos profissionais, recomenda a necessidade de implementação de um programa de redução de ruído.
Terzi, et al. Turquia (2019)	Observacional Investigar os efeitos do ruído em enfermeiros de unidade de terapia intensiva neonatal, e sua relação com Burnout, satisfação pessoal, ansiedade e sintomas gerais e psíquicos.	Os altos níveis de ruído encontrados, 71 dB(A) e superiores nas unidades neonatal, neurologia, cardiovascular e cirurgia estavam acima do recomendado. Níveis de ruído acima dos níveis recomendados ocasionavam efeitos negativos como sintomas psíquicos, ansiedade e depressão, e insatisfação com o trabalho.	Mais estudos sobre os efeitos do ruído no profissional e sugere que a melhoria da qualidade do ambiente de trabalho pode gerar melhoria para a assistência ao doente
Waterson, James Bedner, Arkadiusz Suíça (2019)	Transversal observacional Estabelecer níveis de ruído para tipos e frequência de alarmes aos quais os médicos estariam expostos.	Alarmes de bombas de infusão tocavam 4,5x mais que nas áreas abertas que nas fechadas; nas UTIP 8,6 x mais. Maior causa de disparo do alarme eram eventos oclusivos veia e acesso. Tempo de reação chegando a mais de 13 minutos ou 6 vezes mais que a meia vida da medicação demonstrando demora na interrupção do alarme.	Risco de fadiga auditiva causada pelos alarmes constantes (ruído branco) é alto. Propõe protocolo para o manuseio das bombas de infusão Treinamento para garantir a infusão correta de medicações críticas e para reduzir alarmes.
Hasegawa, et al. EUA (2020)	Transversal observacional Identificar fontes de ruído com base no incômodo percebido pela equipe e explorar associações com percepções psicológicas.	Médicos e enfermeiros expostos a um nível alto de som ambiente. Os resultados destacaram três categorias intrínsecas de ruído - alarmes, equipamentos e voz- e seus impactos negativos nas percepções psicológicas dos funcionários, incluindo distúrbios de trabalho/descanso e percepção do ruído.	A identificação de fontes de ruído neste estudo, fornece informações para a criação de ambiente hospitalar mais agradável e confortável.

Fonte: Autores.

No Quadro 6, merecem destaque os estudos que avaliaram a percepção do trabalhador acerca dos níveis de ruído no ambiente de trabalho e seu entendimento sobre os impactos negativos sobre a sua saúde e dos doentes internados, discutidas a seguir.

Os profissionais que atuam nas unidades neonatais descrevem-na como um ambiente “muito ruidoso” (Barsam, Silva, et al., 2019; Calikusu Incekar & Balci, 2017; Chawla et al., 2017) e incômodo para o desenvolvimento de suas atividades (Ramos, 2018). Apesar de nem sempre terem o conhecimento dos níveis de ruído considerados seguros demonstram

consciência no que se refere a interferência destes níveis elevados no desempenho de suas funções e dos seus efeitos adversos sobre sua saúde (Chawla et al., 2017; E. Silva et al., 2019).

O ruído em excesso é considerado um fator estressor na unidade neonatal (Garrido Galindo et al., 2016; Jordão et al., 2016; Terzi et al., 2019; Vera et al., 2018) tomando o ambiente perturbador e contribuindo para o desenvolvimento de alterações fisiopatológicas tanto nos doentes quanto nos profissionais (Terzi et al., 2019), potencializando a ocorrência de Síndrome de *Burnout* neste último grupo de indivíduos (Garrido Galindo et al., 2015, 2016, 2017).

Um estudo sobre os efeitos do ruído na equipe assistencial de um hospital público, relata o desconforto por 74,4% profissionais e o mal-estar e o cansaço por estresse por 35,5% e o zumbido como o principal “incômodo” causado pelo excesso de ruído no ambiente da unidade neonatal (Andrade et al., 2016). A satisfação pessoal com o trabalho, além dos sintomas de depressão e ansiedade (Terzi et al., 2019), dificuldades para dormir e descansar (Hasegawa et al., 2020) bem como situações de estresse (Parra et al., 2017; Ramm et al., 2017; Vera et al., 2018) foram também referidos pelos profissionais

A fadiga auditiva ocasionada pelo “ruído branco”, sons que se repetem continuamente, elevam a incidência de erros assistenciais (Waterson & Bedner, 2019) e pode comprometer a segurança do paciente, pois o ambiente de terapia intensiva necessita de tomadas de decisão rápidas, o que associado ao ruído pode induzir o profissional ao erro (Hasegawa et al., 2020; Santana et al., 2015).

Recomenda-se portanto, o acompanhamento dos profissionais na tentativa de evidenciar os efeitos nocivos do ruído tanto físicos como psicológicos (Hasegawa et al., 2020; Terzi et al., 2019) evitando as alterações psicofisiológicas, que podem levar a efeitos adversos no cuidado, interferindo negativamente no prognóstico dos recém nascidos (Jordão et al., 2016).

Os efeitos deletérios do excesso de ruído no recém-nascido observados foram: a perda auditiva, o aumento da pressão intracraniana, o estresse, a hipertensão arterial, a instabilidade metabólica, a irritabilidade e perda do apetite (Garrido Galindo et al., 2017), alterações na frequência cardíaca e na saturação (Cardoso et al., 2015; Jordão et al., 2016; Jordão et al., 2017) bradicardia, hipertensão intracraniana e hipóxia (Jordão et al., 2017; Shimizu & Matsuo, 2016) também foram citadas em recém-nascidos expostos ao ruído.

### 3.4 Estratégias para a redução do ruído

O controle do ruído nas unidades neonatais é tão importante que pesquisadores chineses em busca de identificar indicadores de qualidade da assistência de enfermagem propuseram o controle do ruído como um destes indicadores (Chen et al., 2017). Contudo, esta ideia foi posteriormente descartada por ser um indicador de difícil controle, visto que nas unidades chinesas, mesmo após a implantação de medidas para a redução do ruído, este oscilava em torno de 55 dB(A), ultrapassando estes valores em diversas situações, permanecendo em desacordo com as recomendações de níveis abaixo de 45 dB(A) durante o dia e abaixo de 35 dB(A) à noite para estas unidades (*American Academy Of Pediatrics Noise: A Hazard for the Fetus and Newborn*, 1997).

Diversas estratégias para a redução do ruído foram elencadas nos estudos analisados (Quadro 7).

**Influência do ruído ambiental nos níveis de stress em profissionais de saúde de unidades de cuidados intensivos neonatais**

Research, Society and Development, v. 11, n. 14, e437111436263, 2022  
(CC BY 4.0) | ISSN 2525-3409 | DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36263>

**Quadro 7 - Síntese dos artigos que avaliaram as estratégias para a redução do ruído.**

<b>Autor, País e Ano</b>	<b>Delineamento do estudo</b>	<b>Resultados</b>	<b>Conclusões</b>
Carvalho et al. Portugal (2015)	Intervenção Avaliação dos níveis sonoros antes e após intervenção - treinamento dos profissionais para redução do ruído.	Observou redução em nas estações de trabalho e em uma das salas. Houve aumento na sala 2 e zonas de circulação. Não houve redução dos níveis de ruído dentro da incubadora O ruído foi identificado pelo profissional como um agente desagradável e com impacto negativo nas atividades sendo associado ao som dos equipamentos e vozes.	O treinamento não causou impacto na redução do ruído na unidade e dentro da incubadora Refere a estratégia educativa como excelente estratégia para resultados a longo prazo, desde que seja repetida e envolva toda a equipe. Modificação de comportamentos, mudanças do ambiente e renovação de equipamentos e manutenção também forma sugeridas Considera que o treinamento é o primeiro passo para a implantação de um protocolo de redução do ruído neonatal.
Nieto-Sanjuanero, et al. México (2015)	Intervenção Determinar os níveis de ruído nas áreas de cuidado neonatal, realizar intervenção com aplicação de estratégias para a redução do ruído e avaliar a efetividade.	Comparando os níveis de ruído antes e depois da intervenção observou redução significativa do ruído na unidade de terapia intensiva neonatal, na unidade de cuidados intermediários neonatais, sala de parto e enfermaria	A intervenção reduziu significativamente o ruído nas unidades em 3,5 dB na UTIN, 4 dB na unidade de cuidados intermediários e 3,7 dB na sala de parto. Entretanto, apesar da redução, os níveis de ruído permaneceram acima das recomendações internacionais.
Chen, et al. China (2017)	Intervenção Desenvolver indicadores de qualidade da assistência em enfermagem.	O nível de ruído foi referido como um dos indicadores de qualidade da assistência de enfermagem.	Difícil controle pois a média de ruído era superior ao recomendado.
Degorre, et al. França (2017)	Intervenção Avaliar o nível de som em uma UTIN antes e após a implantação de um programa educacional.	Identificou a área com maior ruído e iniciou um programa educacional com métodos de medição sonora e efeitos nos neonatos. Nível sonoro alto na parte central (média de 60,3dB, com picos de até 94,8dB) Diminuição do nível sonoro ocorreu no 1º e 2º mês após intervenção, mas não mais no 3º mês e seguiu alto, além dos valores recomendados.	A atividade humana foi responsável pela maior parte do nível de som. O programa educacional foi eficaz na redução do nível de som, mas não atingiu a meta da diretriz. Houve redução do nível de som por apenas 2 meses. Encoraja um programa contínuo educacional, com feedback monitorado a cada 2-3 meses.
Ahamed, et al. EUA (2018)	Intervenção Diminuir o nível médio de ruído ambiente dentro de uma unidade de terapia intensiva neonatal (UTIN) de nível IV em 10% da linha de base em um ano.	Várias estratégias de redução de ruído foram testadas por meio de ciclos PDCA (Planejar-Fazer-Estudar-Agir). O nível de ruído médio diminuiu de 62,4 dB para 56,1 dB, e o nível de ruído de pico diminuiu de 115 dB para 76 dB em 12 meses	Diálogo constante entre os idealizadores do projeto e a equipe para se mudar a cultura.
Aita, et al. Canadá (2019)	Intervenção Analisar a aceitabilidade de enfermeiros em reduzir os níveis de ruído e luminosidade em UTIN durante a terapia pele a pele.	O estudo foi feito com base em questionários para enfermeiros sobre as principais fontes de ruído e luminosidade, e sua aceitabilidade para diminuir-los durante a terapia pele a pele. A maioria dos enfermeiros consideraram as estratégias de redução de luz e som aceitável durante a terapia. Alguns consideraram que reduzir os alarmes dos monitores cardiorrespiratórios e do telefone era totalmente inaceitável.	Os enfermeiros consideraram aceitável reduzir os níveis de luz e ruído da UTIN durante a terapia pele a pele. Esses achados apoiam a realização de um estudo em escala real para avaliar o efeito de tal intervenção em bebês prematuros e bem-estar das mães.
Barsam, et al. Brasil (2019)	Intervenção Relatar uma experiência sobre planejamento participativo e gerenciamento de mudanças para controle de ruído.	Medição prévia à intervenção evidenciou nível de ruído no local entre 62-82 dB, sendo a percepção do ruído no setor alta e muito alta, segundo 88,3% dos trabalhadores.	Evidenciou a necessidade de sensibilização e capacitação de toda a equipe assistencial para o controle de ruídos e a implantação de medidas. Deve ser pactuada envolvendo a equipe, o gestor e o ordenador de despesa, para que sejam possíveis e efetivas as mudanças estruturais e do manuseio direto do recém-nascido.

Fonte: Autores.

Não menos importante que a identificação das fontes de ruído e os demais fatores que alteram os níveis de pressão sonora do ambiente, são as estratégias para reduzi-lo ou pelo menos controlá-lo, que foram do trabalho de sete autores listados no Quadro 7. Importante observar a diversidade de estratégias sugeridas pelos próprios profissionais e pelos autores.

O conhecimento dos níveis de ruído é um fator de grande relevância para a implementação de estratégias na redução do ruído ambiental. Diversos estudos (Ahamed et al., 2018; Chawla et al., 2017; Nieto-Sanjuanero et al., 2015) foram executados com o objetivo de quantificar os níveis de ruído para depois se implementar medidas para reduzi-lo, embasados na proposta de que a consciência do profissional na identificação da fonte geradora do ruído torna mais fácil a sua adesão aos programas de redução do ruído e sua continuidade (Barsam, Silva, et al., 2019; Carvalhais et al., 2015). Vale destacar um estudo canadense, que avaliou a aceitabilidade de enfermeiros em reduzir os níveis de ruído e luminosidade durante a realização da terapia pele a pele, o que foi aceito pela maioria dos profissionais embora alguns fossem contrários a redução do volume do telefone e monitores cardiopulmonares (Aita et al., 2019).

A seguir destaca-se as estratégias mais sugeridas pelos autores estudados.

#### 3.4.1 Mudanças estruturais

A construção de espaços adequados é citada como um dos fatores de maior contribuição para a redução do ruído (Disher et al., 2017), daí a importância de se ter uma construção projetada e executada dentro das normas de conforto acústico previstas na legislação.

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 concluiu 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 repercute em toda a unidade.

Shoemark et al. (2016) compararam os níveis de ruído entre duas unidades de diferentes características arquitetônicas e identificaram uma redução do ruído em alguns períodos mensurados na unidade nova em relação à antiga. A diferença foi significativa, mas mesmo na unidade nova, 75% do tempo, o ruído se manteve acima de 50 dB(A), ou seja, acima dos níveis permitidos. Isso reforça a ideia de outros pesquisadores, que afirmaram que a mudança estrutural por si só não é capaz de reduzir o ruído a níveis satisfatórios, se não houver a conscientização dos profissionais através de ações educativas (Bertsch et al., 2020; Parra et al., 2017; Ramm et al., 2017).

A instalação de materiais capazes de absorver o som também foram sugeridas (Parra et al., 2017) como essenciais para redução do ruído no ambiente.

#### 3.4.2 Equipamentos

Sabe-se que a correta instalação e uso dos equipamentos contribui para a redução do ruído. O uso correto dos equipamentos, como as incubadoras, mantendo o correto fechamento das portinholas também reduz o ruído externo em cerca de 12 dB(A) (Ramm et al., 2017).

Quando não se tem recursos disponíveis para grandes mudanças, iniciar por ações de baixo custo como a retirada de equipamentos e telefones com toques e silenciar os celulares da equipe e dos acompanhantes já reduz os níveis sonoros (Barsam, Barbosa, et al., 2019; Barsam, Silva, et al., 2019). A troca de equipamentos como incubadoras mais antigas, cujos

motores geram mais ruído, e lixeiras metálicas por lixeiras plásticas em melhor conservação também foi sugerida (Barsam, Silva, et al., 2019; Oliveira et al., 2017; Parra et al., 2017; Ramm et al., 2017).

A otimização dos fluxos de oxigênio ofertados de forma suplementar, principalmente na ventilação mecânica, evitando fluxos elevados e vazamentos, também contribuem para a redução do ruído (Bertsch et al., 2020), tanto dentro como fora da incubadora. E, sobretudo a atenção dos profissionais para o ajuste adequado dos alarmes de bombas de infusão, ventiladores e monitores são essenciais para a redução do ruído nestas unidades (Parra et al., 2017).

### 3.4.3 Educação

O desenvolvimento de atividades educativas, envolvendo os profissionais de saúde que atuam na unidade neonatal, bem como, os visitantes e os familiares foram citados por diversos autores, como a melhor estratégia para a redução do ruído (Disher et al., 2017; Parra et al., 2017; Terzi et al., 2019).

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; Santana et al., 2015). Para obtermos mudanças duradouras é preciso haver mudança de atitude e comportamento (Ramm et al., 2017). 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 redução do ruído nestas unidades (Bertsch et al., 2020; Parra et al., 2017; Ramm et al., 2017) e são necessárias para a adoção de comportamentos que perdurem por longo período (Disher et al., 2017; Parra et al., 2017).

A implementação de protocolos para 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; Ramm et al., 2017).

Em relação à equipe médica, um treinamento regular é essencial para a manutenção da qualidade do som na unidade neonatal (Bertsch et al., 2020). Em hospitais escolas, estas equipes se rodíziam frequentemente, o que leva a perda da continuidade dos efeitos obtidos pelo treinamento (Jordão et al., 2016; Santos et al., 2015). Ainda que apenas uma parte da equipe esteja treinada, observa-se a redução do ruído. Isso decorre da difusão de informações entre os profissionais e entre estes e os familiares (Barsam, Barbosa, et al., 2019; Calikusu Incekar & Balci, 2017). Ações educacionais envolvendo familiares e equipe assistencial, levam a um maior sucesso na redução do ruído (Barsam, Silva, et al., 2019; Calikusu Incekar & Balci, 2017).

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 (Barsam, Barbosa, et al., 2019; Carvalhais et al., 2015; Ramm et al., 2017).

### 3.4.4 Outras medidas

Diversos autores implantaram programas para a redução do ruído ambiental. As estratégias adotadas foram diversas e muito criativas. Uma intervenção para a redução do ruído na UTIN, criou a figura do “guardião do silêncio” que consistia em sorteio aleatório de alguns profissionais para naquele turno alertar para situações que estivessem elevando o nível do ruído, a experiência foi exitosa contribuindo para a redução desejada, encorajar de vozes sussurrantes e o alertar da equipe quanto ao monitoramento de som e dos alarmes foram algumas delas (Barsam, Silva, 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(A) (Santos et al., 2015), sendo recomendada por diversos autores (Carvalhais et al., 2015; Rocha et al., 2020; Santana et al., 2015) 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.

A musicoterapia também foi citada como um potencial redutor da pressão sonora principalmente nas unidades abertas. Apesar de ser mais uma fonte de ruído, o poder relaxante da música, utilizada de forma adequada, impacta positivamente a ação dos profissionais e reduz o stress nos neonatos (Bertsch et al., 2020).

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.

Autores recomendam que para manter o ambiente da unidade neonatal saudável, é necessário medir rotineiramente os níveis de ruído conscientizando as famílias e profissionais sobre os efeitos do ruído, implementando projetos que visem reduzir os níveis mantendo-os próximos ao recomendado pelas normas (Calikusu Incekar & Balci, 2017; Carvalhais et al., 2015; Casey et al., 2020; Chen et al., 2017; Degorre et al., 2017).

#### 4. Considerações finais

Todos os estudos que realizaram a medição do ruído ambiental na unidade neonatal encontraram níveis de pressão sonora acima do recomendado pela AAP e pela OMS.

A educação continuada foi citada como a melhor estratégia para a redução do ruído, devendo incluir a equipe assistencial e os pais, permitindo a implantação de mudanças mais duradouras.

Alerta-se para a importância do controle do ruído das unidades e, mais ainda, da importância da conscientização do profissional como um agente produtor de ruído e capaz de evitá-lo. O fato de reconhecer sua participação como um gerador de ruído no ambiente é o primeiro passo para a definição de medidas capazes de reduzi-lo.

Recomenda-se a realização de estudos que tenham por objetivo a adoção de protocolos e estratégias para a redução do ruído.

#### Referências

- Ahamed, M. F., Campbell, D., Horan, S., & Rosen, O. (2018). Noise Reduction in the Neonatal Intensive Care Unit: A Quality Improvement Initiative. *Am J Med Qual*, 33(2), 177–184. <https://doi.org/10.1177/1062860617711563>
- Aita, M., Robins, S., Charbonneau, L., Doray-Demers, P., & Feeley, N. (2021). Comparing light and noise levels before and after a NICU change of design. *J Perinatol*, 41(9), 2235–2243. <https://doi.org/10.1038/s41372-021-01007-8>
- Aita, M., Stremler, R., Feeley, N., Nuyt, A. M., & Lavallée, A. (2019). Acceptability to nurses of reducing NICU light and noise levels during skin-to-skin care: A pilot study. *Applied Nursing Research*, 47(March), 29–31. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2019.03.001>
- Albers, C. A., & Grieve, A. J. (2007). Test Review: Bayley, N. (2006). Bayley Scales of Infant and Toddler Development— Third Edition. San Antonio, TX: Harcourt Assessment. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 25(2), 180–190. <https://doi.org/10.1177/0734282906297199>
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS Noise: A Hazard for the Fetus and Newborn. (1997). [www.aappublications.org/news](http://www.aappublications.org/news)
- Andrade, K. P., Oliveira, L. L. A. de, Souza, R. de P., Matos, I. M. de, Andrade, K. P., Oliveira, L. L. A. de, Souza, R. de P., & Matos, I. M. de. (2016). Medida do nível de ruído hospitalar e seus efeitos em funcionários a partir do relato de queixas. *Revista CEFAC*, 18(6), 1379–1388. <https://doi.org/10.1590/1982-0216201618619815>
- Bardin, L. (2011). *Análise de Conteúdo* (70th ed.).
- Barsam, F. J. B. G., Barbosa, C. L. S., Oliveira, C. R. de, Lima, L. C. de S., Ferreira, D. D. O., Silva, M. S. de S., & Camargo, F. C. (2019). Management of Changes for Noise Control in Neonatal Intensive Therapy: Experience Report. *Remex Revista Mineira de Enfermagem*, 23, 1–6. <https://doi.org/10.5935/1415-2762.20190001>
- Barsam, F. J. B. G., Silva, N. Y. E. B. da, Uramoto, L. C. L., Teixeira, C. L. S. B., Camargo, F. C., & Zullo, S. A. (2019). Identificação do ruído ao longo dos turnos na terapia intensiva neonatal de hospital de ensino. *Journal of Nursing and Health*, 9(2), 1–10. <https://doi.org/10.15210/jonah.v9i2.16201>

- Basner, M., Babisch, W., Davis, A., Brink, M., Clark, C., Janssen, S., & Stansfeld, S. (2014). Auditory and non-auditory effects of noise on health. *The Lancet*, 383(9925), 1325–1332. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(13\)61613-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(13)61613-X)
- Berglund, B., Lindvall, T., & Schwela, D. H. (2000). New WHO Guidelines for Community Noise. *Noise & Vibration Worldwide*, 31(4), 24–29. <https://doi.org/10.1260/0957456001497535>
- Bertsch, M., Reuter, C., Czedik-Fysenberg, I., Berger, A., Olischar, M., Bartha-Doering, L., & Giordano, V. (2020). The “Sound of Silence” in a Neonatal Intensive Care Unit—Listening to Speech and Music Inside an Incubator. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01055>
- Biabanakigoortani, A., Namnabati, M., Abdeyazdan, Z., & Badii, Z. (2016). Effect of peer education on the noise management in Iranian neonatal intensive care unit. *Iran J Nurs Midwifery Res*, 21(3), 317–321. <https://doi.org/10.4103/1735-9066.180392>
- Bremner, P., Byers, J. F., & Kiehl, E. (2003). Noise and the Premature Infant: Physiological Effects and Practice Implications. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*, 32(4), 447–454. <https://doi.org/10.1177/0884217503255009>
- Calikusu Incekar, M., & Balci, S. (2017). The effect of training on noise reduction in neonatal intensive care units. *J. Spec. Pediatr. Nurs*, 22(3). <https://doi.org/10.1111/jspn.12181>
- Campos, C. J. G., & Turato, E. R. (2009). Content analysis in studies using the clinical-qualitative method: application and perspectives. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 17(2), 259–264. <https://doi.org/10.1590/S0104-11692009000200019>
- Cardoso, S. M. S., Kozłowski, L. de C., Lacerda, A. bender M. de, Marques, J. M., & Ribas, A. (2015). Newborn physiological responses to noise in the neonatal unit. *Braz. j. otorrinolaryngol. (Impr.)*, 81(6), 583–588. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.11.008>
- Carvalho, C., Santos, J., da Silva, M. V., & Xavier, A. (2015). Is There Sufficient Training of Health Care Staff on Noise Reduction in Neonatal Intensive Care Units? a Pilot Study From Nconoise Project. *J Toxicol Environ Health A*, 78(13–14), 897–903. <https://doi.org/10.1080/15287394.2015.1051204>
- Casey, L., Fucile, S., Flavin, M., & Dow, K. (2020). A two-pronged approach to reduce noise levels in the neonatal intensive care unit. *Early Hum Dev*, 146(May), 105073. <https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2020.105073>
- Chawla, S., Barach, P., Dwaihy, M., Kamat, D., Shankaran, S., Panaitescu, B., Wang, B., & Natarajan, G. (2017). A targeted noise reduction observational study for reducing noise in a neonatal intensive unit. *J Perinatol*, 37(9), 1060–1064. <https://doi.org/10.1038/jp.2017.93>
- 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. (2017). Using the Delphi method to develop nursing-sensitive quality indicators for the NICU. *J Clin Nurs*, 26(3–4), 502–513. <https://doi.org/10.1111/jocn.13474>
- Degorre, C., Ghyselen, L., Barcat, L., Dégrugilliers, L., Kongolo, G., Leké, A., & Tourneux, P. (2017). Nuisances sonores en réanimation néonatale : impact d'un outil de monitoring. *Archives de Pédiatrie*, 24(2), 100–106. <https://doi.org/10.1016/j.arcped.2016.10.023>
- Disher, T. C., Benoit, B., Inglis, D., Burgess, S. A., Ellsmere, B., Hewitt, B. E., Bishop, T. M., Sheppard, C. I., Jangaard, K. A., Morrison, G. C., & Campbell-Yeo, M. L. (2017). Striving for Optimum Noise-Decreasing Strategies in Critical Care: Initial Measurements and Observations. *J Perinat Neonatal Nurs*, 31(1), 58–66. <https://doi.org/10.1097/JPN.0000000000000229>
- Feeley, N., Robins, S., Charbonneau, L., Genest, C., Lavigne, G., Lavoie-Tremblay, M., Dowling, D., & Thibreau, S. (2019). 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. <https://doi.org/10.1097/ANC.0000000000000603>
- Garrido Galindo, A. P., Camargo Caicedo, Y., & Vélez-Pereira, A. M. (2017). Noise level in a neonatal intensive care unit in Santa Marta - Colombia. *Colombia Medica (Cali, Colombia)*, 48(3), 120–125. <https://doi.org/10.25100/cm.v48i3.2173>
- Garrido Galindo, A. P., Camargo Caicedo, Y., & Vélez-Pereira, A. M. (2015). Nivel continuo equivalente de ruído en la unidad de cuidado intensivo neonatal asociado al síndrome de burnout. *Enfermería Intensiva*, 26(3), 92–100. <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2015.03.002>
- Garrido Galindo, A. P., Camargo Caicedo, Y., & Vélez-Pereira, A. M. (2016). Noise level in intensive care units of a public university hospital in Santa Marta (Colombia). *Med Intensiva*, 40(7), 403–410. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2015.11.011>
- Gomes, E. L. de F. D., Santos, C. M. dos, Santos, A. da C. S., Silva, A. G. da, França, M. A. M., Romanini, D. S., Mattos, M. C. V. de, Leal, A. F., & Costa, D. (2019). 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. <https://doi.org/10.5935/0103-507x.20190054>
- Graven, S. N. (2000). Sound and the Developing Infant in the NICU: Conclusions and Recommendations for Care. *Journal of Perinatology*, 20, S88–S93. <https://doi.org/10.1038/sj.jp.7200444>
- Hasegawa, Y., Ryherd, E., Ryan, C. S., & Darcy-Mahoney, A. (2020). Examining the Utility of Perceptual Noise Categorization in Pediatric and Neonatal Hospital Units. *HERD*, 13(4), 144–157. <https://doi.org/10.1177/1937586720911216>
- Hawkesley, E. J., & Ielliwell, F. (2017). Noise in the NICU. Introducing a noise reduction policy to southmead neonatal intensive care unit: primary results from a 3 month service improvement project. *Journal of Pediatric and Neonatal Individualized Medicine*, 6(2), 34. <https://doi.org/10.7363/060248>
- Hernández-Salazar, A. D., Gallegos-Martínez, J., & Reyes-Hernández, J. (2020). Level and Noise Sources in the Neonatal Intensive Care Unit of a Reference Hospital. *Invest. Educ. Enferm*, 38(3), [c13]-[c13]. <https://doi.org/10.17533/udea.icc.v38n3c13>
- Jordão, K. R., Pinto, L. de A., Proença, Machado, I. R., Costa, I. B. V. de L., & Trajano, F. T. L. (2016). Possible stressors in a neonatal intensive care unit at a university hospital. *Rev Bras Ter Intensiva*, 28(3), 310–314. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20160041>
- Jordão, M. M., Costa, R., Santos, S. V., Locks, M. O. H., Assuít, L. F. C., & Lima, M. M. de. (2017). Ruídos na unidade neonatal: identificando o problema e propondo soluções. *Cogitare enferm*, 22(4), 1–8. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5380/ce.v22i4.51137>

- Joshi, R., Straaten, H. Van, Mortel, H. Van De, Long, X., Andriessen, P., & Pul, C. Van. (2018). Does the architectural layout of a NICU affect alarm pressure? A comparative clinical audit of a single-family room and an open bay area NICU using a retrospective study design. *BMJ Open*, 8(6), e022813–e022813. <https://doi.org/10.1007/s10029-018-1794-0>
- Lahav, A. (2015). Questionable sound exposure outside of the womb: frequency analysis of environmental noise in the neonatal intensive care unit. *Acta Paediatr*, 104(1), e14-9. <https://doi.org/10.1111/apa.12816>
- Mendes, K. D. S., Silveira, R. C. de C. P., & Galvão, C. M. (2008). Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem. *Texto & Contexto - Enfermagem*, 17(4), 758–764. <https://doi.org/10.1590/s0104-07072008000400018>
- Nicto-Sanjuanco, A., Quero-Jiménez, J., Cantú-Morcno, D., Rodríguez-Balderrama, I., Montes-Tapia, F., Rubio-Pérez, N., Treviño-Garza, C., & de la O-Cavazos, M. (2015). Evaluation of strategies aimed at reducing the level of noise in different areas of neonatal care in a tertiary hospital. *Gaceta medica de Mexico*, 151(6), 741–748.
- Oliveira, S. F. de, Cunha, A. J. L. A. da, Trajman, A., Teixeira, C., Gomes, M. K., & Halfoun, V. (2017). Perception about the Medical Internship at Federal University of Rio de Janeiro by the Service's Preceptors in Primary Health Care: a Case Study. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 41(2), 320–326. <https://doi.org/10.1590/1981-52712015v41n2r20160031>
- OMS. (2017). *Descritores em Ciências da Saúde: DeCS, BIREME / OPAS / OMS*. <https://decs.bvsalud.org/>
- Paiva, T.; Reis, C.; Feliciano, A.; Canas-Simão, II.; Machado, M.A.; Gaspar, T.; Tomé, G.; Branquinho, C.; Silva, M.R.; Ramiro, L.; et al. (2021). 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. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073506>
- Parra, J., de Suremain, A., Berne Audoudou, F., Ego, A., & Debillon, T. (2017). Sound levels in a neonatal intensive care unit significantly exceeded recommendations, especially inside incubators. *Acta Paediatr*, 106(12), 1909–1914. <https://doi.org/10.1111/apa.13906>
- Passos, P. S., & Fiorini, A. C. (2022). Perception and effects of noise in employees of a university hospital. *Research, Society and Development*, 11(2), e51211225998–e51211225998. <https://doi.org/10.33448/RSD-V11I2.25998>
- Pineda, R., Durant, P., Mathur, A., Inder, T., Wallendorf, M., & Schlaggar, B. L. (2017). *Auditory Exposure in the Neonatal Intensive Care Unit: Room Type and Other Predictors*. 183, 56-66.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.12.072>
- PRISMA 2020 flow diagram new SRs v1.docx. (n.d.). Retrieved October 8, 2019, from [https://view.officeapps.live.com/officeapp.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.prisma-statement.org%2F%2Fdocuments%2FPRISMA\\_2020\\_flow\\_diagram\\_new\\_SRs\\_v1.docx&wdOrigin=BROWSELINK](https://view.officeapps.live.com/officeapp.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.prisma-statement.org%2F%2Fdocuments%2FPRISMA_2020_flow_diagram_new_SRs_v1.docx&wdOrigin=BROWSELINK)
- Ramm, K., Mannix, T., Parry, Y., & Gaffney, M. P. C. C. (2017). A Comparison of Sound Levels in Open Plan Versus Pods in a Neonatal Intensive Care Unit. *HERD*, 10(3), 30–39. <https://doi.org/10.1177/1937586716668636>
- Ramos, A. C. F. S. (2018). *Percepção dos profissionais de saúde sobre o ruído em neonatologia IT - Perception of health professionals on noise in neonatology* (p. 225). <http://hdl.handle.net/10400.19/4943>
- Rocha, A. D., Sá, P. M., Reis, D. B. C., & Costa, A. C. C. (2020). "Horário do Soninho": uma estratégia para reduzir os níveis de pressão sonora em uma unidade de terapia intensiva neonatal. *Enfermagem em Foco*, 11(1), 114–117. <https://doi.org/10.21675/2357-707X.2020.v11.n1.2698>
- Roman, A. R., & Friedlander, M. R. (1998). Revisão integrativa de pesquisa aplicada à enfermagem. *Cogitare Enferm*, 3(2), 109–112. <https://revistas.ufrpr.br/cogitare/article/view/44358/26850>
- Santana, L. da S. R., Silva, L. S. da, Silva, R. R. da, Carvalho, J. E., Santana, W. S., Rossi-Barbosa, L. A. R., & Ruas, E. de F. G. (2015). Measurement of Acoustic Noise Levels in a Neonatal Intensive Care Unit. *REME: Revista Mineira de Enfermagem*, 19(2), 27–31. <https://doi.org/10.5935/1415-2762.20150023>
- Santos, B. R. dos, Orsi, K. C. S. C., Balieiro, M. M. F. G., Sato, M. H., Kakehashi, T. Y., & Pinheiro, E. M. (2015). Efeito do horário do soninho para redução de ruído na unidade de terapia intensiva neonatal. *Esc. Anna Nery Rev. Enferm*, 19(1), 102–106. <https://doi.org/10.5935/1414-8145.20150014>
- Santos, J., Carvalhais, C., Xavier, A., & Silva, M. V. (2018). Assessment and characterization of sound pressure levels in Portuguese neonatal intensive care units. *Arch Environ Occup Health*, 73(2), 121–127. <https://doi.org/10.1080/19338244.2017.1304883>
- Shimizu, A., & Matsuo, H. (2016). Sound Environments Surrounding Preterm Infants Within an Occupied Closed Incubator. *J Pediatr Nurs*, 31(2), e149-54. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2015.10.011>
- Shoemark, H., Harcourt, E., Arup, S. J., & Hunt, R. W. (2016). Characterising the ambient sound environment for infants in intensive care wards. *J Paediatr Child Health*, 52(4), 436–440. <https://doi.org/10.1111/jpc.13084>
- Silva, A. P. B., Prado, M. A. do, Silva, L. C. S., Andrade, L. Z., Pascoa, H., Bastos, L. R. R., Santos, K. C. P. dos, Santos Junior, P. S., Arantes, E. H., Campos, J. da S., Nascimento, J. C. C. do, Barbosa, M. A., Brasileiro, M. E., & Bezerra, A. L. Q. (2021). O espaço de trabalho da enfermagem em Unidades Neonatal e os riscos laborais: revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 10(13), e566101321701. <https://doi.org/10.33448/rsd-v10i13.21701>
- Silva, E., Ramos, A., Duarte, J., & Silva, D. (2019). Noise in neonatology: perception of health professionals. *Revista de Enfermagem Referência, IV Série*(Nº 20), 67–76. <https://doi.org/10.12707/RIV18078>
- Smith, S. W. S. W., Ortmann, A. J., Clark, W. W., J., O. A., Clark, W. W., Ortmann, A. J., & Clark, W. W. (2018). Noise in the neonatal intensive care unit: a new approach to examining acoustic events. *Noise Health*, 20(95), 121–130. [https://doi.org/10.4103/naah.NAH\\_53\\_17](https://doi.org/10.4103/naah.NAH_53_17)
- Soares, C. B., Hoga, L. A., Peduzzi, M., Sangaletti, C., Yonekura, T., Silva, D. R. A. D., Dutra, V. F. D., Oliveira, R. M. P., Zoltowski, A. P. C., Costa, A. B., Teixeira, M. A. P., Koller, S. H. S. H., Grau, D. E. F. E., Evidência, D. E. R. D. E., Souza, M. T. De, Dias, M., Carvalho, R. De, Ercole, F. F., Melo, L. S. de,

- ... Trevizan, M. A. (2010). Revisão Integrativa versus Revisão Sistemática. *Remex: Revista Mineira de Enfermagem*, 8(1), 102–106.
- Swathi, S., Ramesh, A., Nagapoomma, M., Fernandes, L. M., Jisina, C., Rao, P. N. S., & Swarnarekha, A. (2014). Sustaining a culture of silence in the neonatal intensive care unit during nonemergency situations: A grounded theory on ensuring adherence to behavioral modification to reduce noise levels. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-Being*, 9(1). <https://doi.org/10.3402/qhw.v9.22523>
- Terzi, B., Azizoglu, F., Polat, S., Kaya, N., İşsever, H., Azizoglu, F., Polat, S., Kaya, N., İşsever, H., Azizoglu, F., Polat, S., Kaya, N., İşsever, H., Azizoglu, F., Polat, S., Kaya, N., İşsever, H., Azizoglu, F., Polat, S., ... İşsever, H. (2019). The effects of noise levels on nurses in intensive care units. *Nurs Crit Care*, 24(5), 299–305. <https://doi.org/10.1111/nicc.12414>
- Vera, S. O. da, Gouvêia, M. T. de O., Dantas, A. L. B., & Rocha, S. S. da. (2018). Fontes estressoras em pacientes de unidade de terapia intensiva neonatal. *Rev Rene (Online)*, 19, e3478–e3478. <https://doi.org/10.1111/nicc.12414>
- Waterson, J., & Bedner, A. (2019). Types and frequency of infusion pump alarms and infusion-interruption to infusion-recovery times for critical short half-life infusions: Retrospective data analysis. *JMIR Human Factors*, 6(3), e14123–e14123. <https://doi.org/10.2196/14123>
- Willis, V. (2018). The Relationship Between Hospital Construction and High-Risk Infant Auditory Function at NICU Discharge: A Retrospective Descriptive Cohort Study. *HERD: Health Environments Research & Design Journal*, 11(2), 124–136. <https://doi.org/10.1177/1937586717742123>

**CAPÍTULO II – ASSOCIAÇÃO ENTRE CRONOTIPO, CORTISOL  
SALIVAR E STRESS OCUPACIONAL EM PROFISSIONAIS DE SAÚDE  
DAS UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL**

## **CAPÍTULO II – ASSOCIAÇÃO ENTRE CRONOTIPO, CORTISOL SALIVAR E STRESS OCUPACIONAL EM PROFISSIONAIS DE SAÚDE DAS UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL**

O estudo apresentado neste capítulo da Tese refere-se ao artigo publicado na revista *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(9)<sup>2</sup> e trata-se de um estudo transversal realizado em quatro unidades de cuidados intensivos neonatal de 4 hospitais públicos de Fortaleza, Ceará, Brasil.

A metodologia utilizada foi aplicação de um questionário para avaliar o perfil sociodemográfico, hábitos e estilo de vida, informações relacionadas ao trabalho, avaliação do cronotipo e sinais indicativos de *burnout*, além da dosagem de cortisol salivar.

O estudo permitiu identificar o perfil dos profissionais que atuam nas unidades de cuidados intensivos neonatais avaliando-se o cronotipo e sua correlação com percepção do stress no trabalho, as alterações do cortisol salivar, a ocorrência da Síndrome de *Burnout* e sua correlação com o cronotipo bem como a ocorrência do stress nestes profissionais.

Os resultados possibilitaram reconhecer a importância da sincronização do cronotipo com o horário de trabalho e recomendar a adequação do horário de trabalho com o ritmo fisiológico do profissional, evitando assim agravos à sua saúde física e mental, e por conseguinte melhor oferta de serviço ao usuário.

---

<sup>2</sup> Bringel, J. M. A., Abreu, I. A. ;, Muniz, M.-C. M. C. ;, Almeida, P. C. ;, & Silva, M.-R. G. (2023a). Health Professionals' Chronotype Association with Salivary Cortisol and Occupational Stress in Neonatal Intensive Care Units. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(9).

DOI: <https://doi.org/10.3390/ijerph20095683>

Em acesso aberto



Article

# Health Professionals' Chronotype Association with Salivary Cortisol and Occupational Stress in Neonatal Intensive Care Units

Jocélia Maria de Azevedo Bringel <sup>1,\*</sup>, Isabel Abreu <sup>1,2,\*</sup>, Maria-Cláudia Mendes Caminha Muniz <sup>3</sup>, Paulo César de Almeida <sup>4</sup> and Maria-Raquel G. Silva <sup>2,5,6,7,\*</sup>

<sup>1</sup> Faculty of Science and Technology, University Fernando Pessoa, 4249-004 Porto, Portugal

<sup>2</sup> FP-131D, University Fernando Pessoa, 4249-004 Porto, Portugal

<sup>3</sup> Postgraduate Program in Neuropsychology, Universidade Christus, Fortaleza 60160-230, Brazil; fgaclaudia10@gmail.com

<sup>4</sup> Postgraduate Program in Clinical Health Care Nursing, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza 60714-903, Brazil

<sup>5</sup> Faculty of Health Sciences, University Fernando Pessoa, 4200-150 Porto, Portugal

<sup>6</sup> CIAS-Research Centre for Anthropology and Health—Human Biology, Health and Society, University of Coimbra, 3000-456 Coimbra, Portugal

<sup>7</sup> CHRC-Comprehensive Health Research Centre-Nova Medical School, Nova University of Lisbon, 1150-090 Lisbon, Portugal

\* Correspondence: 36019@ufp.edu.pt (J.M.d.A.B.); iabreu@ufp.edu.pt (I.A.); raquel@ufp.edu.pt (M.-R.G.S.)

**Abstract:** Burnout syndrome has been reported among health workers, particularly those working in critical areas, and is considered a significant public health problem. This study aimed to investigate the relationship between chronotype and work-related stress, as measured by salivary cortisol levels and burnout, among health professionals working in neonatal intensive care units. A cross-sectional study was conducted across four public hospitals in Fortaleza, Ceará, Brazil. Two hundred and fifty-six health professionals were administered the Brazilian version of the Burnout Characterization Scale, the morningness–eveningness questionnaire, for chronotype, a sociodemographic questionnaire that included lifestyle habits and a salivary cortisol test. The results indicated that morning chronotype workers were significantly associated with the following: advanced age ( $p < 0.001$ ), female gender ( $p = 0.032$ ), married status ( $p = 0.014$ ), and having children ( $p = 0.030$ ) compared to those with evening and intermediate chronotypes. However, no significant association was found between signs of burnout syndrome and chronotype ( $p = 0.316$ ). Participants whose work shift did not match their chronotype had significantly higher initial salivary cortisol levels ( $p = 0.013$ ). The findings suggest that adapting working hours to an individual's biological rhythm can help mitigate potential negative effects on physical and mental health. Thus, it is recommended that professionals' working hours be adjusted accordingly.

**Keywords:** cortisol; health personnel; work-related stress; chronobiology phenomena; neonatal intensive care



**Citation:** de Azevedo Bringel, J.M.; Abreu, I.; Muniz, M.-C.M.C.; de Almeida, P.C.; Silva, M.-R.G. Health Professionals' Chronotype Association with Salivary Cortisol and Occupational Stress in Neonatal Intensive Care Units. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2023**, *20*, 5683. <https://doi.org/10.3390/ijerph20095683>

Academic Editor: Albert Nienhaus

Received: 5 February 2023

Revised: 18 March 2023

Accepted: 13 April 2023

Published: 28 April 2023



**Copyright:** © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

## 1. Introduction

Working in intensive care units is one of the most stressful occupational activities, especially for nursing professionals, as it requires high levels of attention, concentration, and reactivity [1]. Continuous demands and complex activities enhanced by inadequate working conditions (noise from machines' alarms, overcrowding [2,3], long working hours, and severe conditions of patients) [4] have been associated with high level of stress in healthcare professionals. This can negatively affect their physical and mental health [5] as well as impairing patient care [6], increasing the risk of errors and unfavorable outcomes [7].

Work-related stress is defined as an imbalance between the required workload and the worker's ability to respond accordingly, causing negative changes in both the emotional and physical states of the professional [8]. In addition, exposure to prolonged stressful

situations at work can lead to the occurrence of Burnout Syndrome, which is characterized by emotional exhaustion, depersonalization, and reduced personal fulfillment [9].

Furthermore, high levels of anxiety (caused by constantly seeing others in pain, experiencing tragedies related to patients' deaths, depression, and illness) can generate physical, psychological, and psychomotor changes that vary in intensity according to the resistance of each individual, often leading to a low perception of burnout [10].

In recent years, the high incidence of burnout syndrome in health workers, especially in those working in more critical areas, has been considered a public health problem [4]. This has been especially related to the increase in absenteeism levels at work [1,11] causing overload for other professionals, negative impacts on the provision of services, reductions in productivity, low incomes, the rise in financial costs, and a reduction in the quality of healthcare [12]. In fact, the latter has been reported regarding stressful doctor–nurse interactions and the occurrence of burnout [6,7,13,14]. Although most studies report that nurses are the group at most risk for developing Burnout Syndrome [15], it can affect any professional, namely physicians [16,17] who have been recently overwhelmed because of the COVID-19 pandemic [18].

Existing studies show that this syndrome is caused by the increase of cortisol secretion [19] when exposed to prolonged stressful situations, including working activities or even being unemployed [20–22]. Cortisol is a steroid hormone produced by the adrenal cortex, which regulates a wide range of vital processes throughout the body, including metabolism and immune response. Physiologically, it presents a circadian variation with a maximum level in the morning and decreasing throughout the day to reach a minimum value around midnight [23]. Stressful situations occurring chronically can lead to an imbalance in this homeostasis [24].

In response to stressful situations, the human body reacts by activating its regulatory systems, namely the adrenal sympathetic axis (ASA) and the hypothalamic pituitary adrenal (HPA) axis. There is an immediate response to the offending agent, which is triggered by the activation of the ASA, which releases so-called catecholamines into the bloodstream, raising the heart rate and blood pressure, giving the individual the necessary strength to escape in adverse situations. On the other hand, the HPA axis triggers a slower response from the body, activating communication between the brain and the endocrine system through the production of glucocorticoids by the cortex of the adrenal gland, with cortisol being released [25,26].

Salivary cortisol levels have been used as an important biomarker to objectively assess the functioning of the HPA axis in situations that can lead to cognitive changes, such as in times of stress and anxiety [27]. In fact, cortisol levels found in saliva are similar to those found in plasma, being easily available in one's saliva between two and three min after stressful situations occur [28–30]. In addition, the low cost, simplicity of collection and transport, and the stability of samples contribute to the adherence of participants; as a result, salivary cortisol levels are widely used in scientific research.

In addition to the circadian variation in cortisol, the human body works in cycles controlled by a 24 h period, known as circadian rhythm, and under normal conditions, it follows a day–night cycle [31,32]. This biological rhythm of the central nervous system is determined by an individual's genetics, health conditions, and environmental factors (including his/her occupation/job) [33] and is responsible for the chronotype differences observed in relation with individuals' preferences to carry out daily activities more in the morning, afternoon, or evening.

Chronotypes or circadian typology are the individual variations in biological and behavioral patterns, determining each individual's phases of higher mental and physical performance. It is a functional state of the individual [34–36].

We can classify individuals according to their preferences for carrying out certain activities into three types of chronotypes: morning, evening, and intermediate. People with a morning chronotype prefer going to bed early and waking up early; people with

an evening chronotype prefer going to bed late and waking up late. The intermediate chronotype falls between these two extremes [35,37].

Some activities, such as those performed by health professionals working in shifts, demand from the individual a desynchronization of their biological sleep–wake pattern, leading to negative effects, such as sleep disorders, reduced professional performance, and psychiatric disorders, which impact the individual’s quality of life [38,39]. Knowing the types of chronotypes for these professionals is important for adapting their activities, generating better professional performance and an increased quality of life [38].

This study aims to evaluate occupational stress and salivary cortisol in health professionals working in neonatal intensive care units (NICU) and test for any evidence of an association with chronotype. The following research questions are proposed: What is the predominant chronotype among professionals working in the neonatal intensive care unit? Are these professionals performing activities in synchrony with their chronotype? Is there any association between health professionals’ chronotypes, cortisol measurements, and stress levels?

The correlation between chronotype and stress has been little studied in the literature. This study hopes to contribute to improving the quality of life of health professionals who work in neonatal intensive care, understanding the correlation between their chronotype, stress level, and quality of life.

## **2. Materials and Methods**

### *2.1. Study Design*

This is a cross-sectional, quantitative study with a convenience sample. A sample consisting of 256 health professionals who worked in the neonatal intensive care unit of four public hospitals (General Hospital Dr. Waldemar Alcântara, Hospital Geral de Fortaleza, Hospital Geral Dr. César Cals, and Maternidade Escola Assis Chateaubriand) in Fortaleza, Ceará, Brazil.

### *2.2. Participants*

A total of 256 individuals were selected for this study.

The inclusion criteria were having worked in an NICU for at least for 6 months; and being able to fulfil the prerequisites for giving the necessary biological material for the study.

Exclusion criteria were not completing the questionnaires, not collecting both cortisol samples at the beginning and/or at the end of one’s shift and being treated with corticosteroids.

All participants gave their informed consent to take part in this study.

### *2.3. Procedure*

Data collection took place between June 2019 and November 2020 on four to five consecutive weekdays, which corresponded to the period with greater urgencies flow, and covered all work shifts. Initially, the head of each NICU was contacted and, after consenting to carry out the research, health professionals were contacted and received information on the study objectives and all procedures.

All the participants answered a questionnaire consisting of four parts: the first part was sociodemographic work conditions and lifestyle habits, including specific information to be investigated as prepared by the authors; the second part was the Burnout Characterization Scale; the third part was the morningness–eveningness questionnaire (MEQ-SA) by Horne and Östberg for chronotype classification; the fourth part was information about work conditions, anthropometric indicators, and perceptions of tiredness and stress before and after work shifts.

The salivary cortisol dosage was collected at the beginning and end of work shifts.

### 2.3.1. Sociodemographic Information, Work Conditions, and Lifestyle Habits

Several parameters were obtained, namely age, sex, marital status, education level, household members, and lifestyle habits. Professional data included their position/function in the hospital, working schedule, shifts, time spent commuting, and potential incidents while working. Diseases, the use of any medication, physical activity habits, smoking, and alcohol consumption were also assessed. This part was prepared by authors.

### 2.3.2. Burnout Characterization Scale

To assess the participants' subjective stress, a questionnaire was conducted, inspired by the Maslach Burnout Inventory (MBI) which is recognized as a reliable measure of burnout with a Cronbach's alpha coefficient above 0.70. It was translated to Portuguese and validated by Tamayo and Tróccoli in 2009. It comprises 20 questions with a score system for answers ranging from 1 to 5, which indicate the frequency that individuals experience the content indicated by the item, listed as follows: 1—Never, 2—Annually, 3—Monthly, 4—Weekly, 5—Daily. It evaluates three components: emotional exhaustion, depersonalization, and decreased professional fulfillment.

The questionnaire was answered by the interviewees with the objective of investigating psychophysical characteristics in relation to work, in order to obtain a score that could indicate the occurrence and degree of Burnout Syndrome, in which the sum of the points represents: from zero to 20 points: "no signs of Burnout", from 21 to 40 points: "possible Burnout", from 41 to 60 points: "initial phase of Burnout", from 61 to 80 points: "Installed Burnout", and from 81 to 100 points: "considerable phase of Burnout".

### 2.3.3. Morningness–Eveningness Questionnaire

The participants' chronotype was assessed using the validated version of the morningness–eveningness questionnaire (MEQ-SA) by Horne and Östberg in Portuguese, which has been recognized as a reliable instrument to determinate chronotype, with a Cronbach's alpha coefficient above 0.70, and has been widely used in the literature [40]. It is made up of 19 questions to which scores are assigned and together classify the individual's chronotype into three types: morning (above 59 points), evening (less than 41 points), or intermediate (between 42 and 58 points). It also designates a category called "chronotype unfavorable" for participants whose work schedule is not aligned with their chronotype, which is morning-type workers working on night shifts and evening-type workers working day/morning shifts. In addition, work shifts were categorized as: 6 h morning shifts, 6 h afternoon shifts, 12 h daytime shifts, and 12 h nighttime shifts, according to the hospital's organization.

### 2.3.4. Salivary Cortisol

The participants collected their salivary cortisol at the beginning and at end of their work shifts under the supervision of the researcher using Salivette® tubes with a roll made of synthetic fibers by Sarstedt [41]. Salivary cortisol dosage was requested twice: the first collection time was up to 1 h after the start of one's shift, and the second collection time was up to half an hour before and after the end of one's shift. Samples were collected in the participants' work environment and placed in thermal boxes at temperatures between 2 °C and 8 °C. Immediately after, they were centrifuged in a Centrifuge Excelsa® II (Model 206-BL, manufactured by FANEM, Brazil) for 2 min at a speed of 2000 rpm and kept refrigerated between 2 °C and 8 °C. They were then sent to the Clinical Diagnostic Center of Brazil—BIOSLAG LTDA, located in Fortaleza, Ceará, Brazil, to assess the dosages. The chemiluminescence method was used for the analysis due to its reliability and precision [28,39–43], and results were presented in micrograms per deciliter (µg/dL). Salivary cortisol values considered normal in comparison with those in the literature were as follows: between 6 a.m. and 10 a.m. they should be less than 0.736 µg/dL; and between 4 p.m. and 8 p.m. they are expected to be less than 0.252 µg/dL [44]. To enable group comparison and minimize bias, we

classified each individual as either “normal” or “altered” based on the reference values for each time of saliva sample collection. All “altered” values were found to be higher than the baseline values.

All participants were informed about precautions prior to the salivary cortisol collection, such as not drinking alcohol, not smoking, and a 2 h interval between the biological collection and food intake or brushing their teeth.

Four additional questions were included regarding the health professionals’ perception of their state at the beginning and end of their work shift—very tired, not very tired, or rested; events that could have changed their work routine; and whether their work shift was “tiring” and/or “stressful”.

#### 2.3.5. Anthropometric Profile

Body mass and height were reported by participants. Body mass index (BMI) was calculated as a ratio of weight to the squared height ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). BMI was classified according to the following categories: normal ( $18.5\text{--}24.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), overweight ( $25.0\text{--}29.9 \text{ kg}/\text{m}^2$ ), and obese ( $\geq 30.0 \text{ kg}/\text{m}^2$ ) [45,46].

#### 2.3.6. Statistical Analysis

For statistical analysis, SPSS software for Macintosh, version 23 (IBM Corp.: Armonk, NY, USA) was used. Categorical variables were expressed as absolute counts and percentages and were compared using the Chi-square test or Fisher’s exact test. All quantitative variables were initially assessed for normality using the Shapiro–Wilk test and for data asymmetry through standard deviation, histogram analysis, and QQ diagrams. Data considered normal were then expressed as mean and standard deviation, and those considered non-normal were expressed as median and interquartile (IQ) range. For comparison between two groups, the Student’s *t* test or the Mann–Whitney test were used for normal and non-normal data, respectively. In the comparisons of three groups, the ANOVA test was used through the Tukey’s post hoc test or the Kruskal–Wallis’s test with Dunn’s post hoc test for normal and non-normal data, respectively. Statistical significance was established as  $p < 0.05$ .

#### 2.4. Ethical Approval

This study was submitted to Plataforma Brasil and approved on 21 February 2019 by the Ethics Committee of Hospital Geral de Fortaleza, under protocol number 3.158.600.

### 3. Results

The study included 256 health professionals with a mean age of 39.4 years old. A total of 94.9% were female, 51.8% were married, and 64.9% had children who were financially dependent on them.

Regarding their level of education, 42% had graduated, 26.8% had completed higher education, and 31.2% had completed secondary/technical education. In relation to their professional category, 51.8% were nursing technicians, 22.7% were physicians, 19.1% were nurses, and 6.4% were physiotherapists or speech therapists. The majority had been working in an NICU for less than 10 years (58.9%). Additional characteristics are described in Table 1.

Furthermore, in relation to the health of these professionals, it was observed that 42.6% reported having a disease and 36.8% took medication. Alcohol consumption was reported by 30.3% and smoking only by 1.6% of them. Only 38.4% practiced some regular physical activity (Table 1). Their body mass index (BMI) was also evaluated, and it was observed that only 36.5% had a normal BMI, 38.5% were overweight, and 24.6% were obese.

# Influência do ruído ambiental nos níveis de stress em profissionais de saúde de unidades de cuidados intensivos neonatais

**Table 1.** Sociodemographic characteristics and lifestyle habits of health professionals.

Parameter	Sample (n = 256)
Age, years (n = 251)	39.4 ± 9.8
Gender (n = 256)	
Male	13 (5.1)
Female	243 (94.9)
Body Mass Index (n = 244)	
Mild thinness	1 (0.4)
Normal	89 (36.5)
Overweight	94 (38.5)
Obese	60 (24.6)
Marital status (n = 251)	
Married	130 (51.8)
Stable union	21 (8.4)
Single	83 (33.1)
Divorced	17 (6.8)
Children (n = 251)	
Yes	163 (64.9)
No	88 (35.1)
How many children (n = 163)	
1 to 2	131 (80.4)
3 or more	32 (19.6)
Schooling (n = 251)	
Middle level	78 (31.1)
Higher level	67 (26.7)
Postgraduate	105 (41.8)
Function (n = 251)	
Doctor	57 (22.7)
Nurse	48 (19.1)
Nursing technician	130 (51.8)
Physiotherapist or Speech Therapist	16 (6.4)
Time working in NICU (n = 251)	
Less than 5 years	105 (41.8)
5 to 10 years	43 (17.1)
10 to 20 years	86 (34.3)
20 years or more	17 (6.8)
Disease (n = 251)	
Yes	107 (42.6)
No	144 (57.4)
Medication (n = 247)	
Yes	91 (36.8)
No	156 (63.2)
Smoking (n = 251)	
Yes	4 (1.6)
No	247 (98.4)
Alcohol (n = 251)	
Yes	76 (30.3)
No	175 (69.7)
Physical activity (n = 250)	
Yes	96 (38.4)
No	154 (61.6)
Intensity of physical activity (n = 84)	
Mild	121 (25)
Moderately	55 (65.5)
Intense	8 (9.5)

Categorical data expressed as absolute counts and percentages in parentheses. Quantitative data expressed as mean ± standard deviation. BMI: body mass index; NICU: neonatal intensive care unit.

### 3.1. Health Professionals' Work Characteristics

Table 2 presents the health professionals' characteristics related to their working environment. Of the 256 professionals who participated in this study, 9.4% belonged to Hospital 1, 40.2% to Hospital 2, 33.2% to Hospital 3, and 17.2% to Hospital 4, according to inclusion criteria previously described. It was observed that 42.6% of the professionals worked during the daytime period (7 a.m. to 7 p.m.), followed by 34.8% who worked the night shift (7 p.m. to 7 a.m.), 13.7% who worked in the morning (7 a.m. to 1 p.m.), and 9% who worked in the afternoon (1 p.m. to 7 p.m.). Considering their time spent commuting, 42.2% reported that they spent between 30 and 60 min commuting, and 38.2% spent less than 30 min commuting. About 63.2% of the participants were exclusively working in this NICU. Only 36 participants answered the question about the number of continuous working hours in the NICU; however, the majority of health professionals worked 12 or more uninterrupted hours at this workplace (83.3%) (Table 2).

**Table 2.** Characteristics of the professional situation related to the evaluated work environment.

Characteristics	Sample (n = 256)
Place (n = 256)	
Hospital 1	24 (9.4)
Hospital 2	103 (40.2)
Hospital 3	85 (33.2)
Hospital 4	44 (17.2)
Type and duration of work shift (n = 256)	
Morning—6 h	35 (13.7)
Afternoon—6 h	23 (9.0)
Daytime—12 h	109 (42.6)
Nighttime—12 h	89 (34.8)
Time spent commuting (min) (n = 249)	
<30	95 (38.2)
30–60	105 (42.2)
61 or more	49 (19.7)
Having another job (n = 250)	
Yes	92 (36.8)
No	158 (63.2)
Coming to work from another job (n = 251)	
Yes	40 (15.9)
No	211 (84.1)
Continuous hours of work (n = 36)	
6 h	6 (16.7)
12 h	11 (30.6)
18 h	8 (22.2)
24 h	11 (30.6)
Self-perception of physical state at the beginning of the shift (n = 243)	
Very tired	25 (10.3)
A little tired	130 (53.5)
Rested	88 (36.2)
Self-perception of physical state at the end of the shift (n = 227)	
Very tired	81 (35.7)
A little tired	103 (45.4)
Rested	43 (18.9)
Eventful occurrences during the shift (n = 232)	
Yes	83 (35.8)
No	149 (64.2)

Table 2. Cont.

Characteristics	Sample (n = 256)
Type of eventful occurrences during the shift (n = 70)	
Death	10 (14.3)
Reanimation	13 (18.6)
Admission	11 (15.7)
Intubation	8 (11.4)
Critical ones	28 (40)
Do you find the shift tiring? (n = 203)	
Yes	118 (58.1)
No	85 (41.9)
Do you find the shift stressful? (n = 197)	
Yes	93 (47.2)
No	104 (52.8)
Cortisol levels (µg/dL) at beginning of shift (n = 225)	0.19 (0.11–0.36)
Normal	181 (80.4)
Increased	44 (19.6)
Cortisol levels (µg/dL) at end of shift (n = 230)	0.07 (0.05–0.11)
Normal	222 (96.5)
Increased	8 (3.5)
Occurrence of Burnout Syndrome (n = 246)	
Possible occurrence	64 (26)
Initial phase of Burnout	145 (59)
Installed Burnout	37 (15)
Chronotype (n = 244)	
Evening	17 (7)
Intermediate	114 (46.7)
Morning	113 (46.3)

Categorical data expressed as absolute counts and percentages in parentheses. Cortisol expressed as median and interquartile range in parentheses.

### 3.2. Health Professionals' Subjective and Objective Stress Levels

The participants' self-perceptions of their physical state at the beginning of their work shift were also analyzed. From the 243 professionals who answered this question, 36.2% felt "rested", 53.5% "a little tired", and 10.3% "very tired". At the end of the shift, 18.9% reported being "rested", 45.4% "a little tired", and 35.7% "very tired". Concerning eventful occurrences during their work shifts, only 35.8% reported an eventful occurrence, and among these, 40% were severe cases, 18.6% were cardiac arrests requiring reanimation, 15.7% were only admissions to the NICU, 11.4% were patients needing intubation, and 14.3% were deaths; most of the participants classified these events as tiring (58.1%) but fewer participants classified their work shift as stressful (47.2%) (Table 2).

Although most the health professionals' salivary cortisol levels measured at the beginning of their work shift were normal (80.4%), 19.6% demonstrated increased levels at the beginning of their work shift (Table 2). However, a smaller effect on their salivary cortisol levels at the end of their work shift was observed, since 96.5% of the participants had normal cortisol levels and only 3.5% presented increased levels (Table 2).

A Chi-square test showed a statistically significant association between their salivary cortisol levels at the beginning of the work shift and their BMI ( $p = 0.022$ ) (Figure 1) and type of physical activity ( $p = 0.046$ ) (Figure 2). There was no association between salivary cortisol levels and physical activity practice ( $p = 0.515$ ), alcohol consumption ( $p = 0.141$ ), smoking habits ( $p = 0.58$ ), the occurrence of diseases ( $p = 0.149$ ), and the use of medications ( $p = 0.849$ ). It can also be observed that among those who presented altered cortisol measurements at the beginning of their work shift, those who were classified as having a high BMI (overweight or obese) predominated (Figure 1).

Regarding the presence of burnout syndrome, of the 246 professionals who answered the questionnaire, 26% demonstrated "possible Burnout", 58.9% were in the "initial Burnout", and 15% demonstrated signs of "installed Burnout" (Table 2). A

Chi-square test showed a statistically significant association between the occurrence of burnout syndrome and the perception of a stressful shift ( $p = 0.031$ ) (Figure 3), which was not demonstrated in relation with other variables, such as initial physical state ( $p = 0.698$ ), final physical state ( $p = 0.264$ ), having a tiring shift ( $p = 0.230$ ), and initial ( $p = 0.413$ ) and final ( $p = 0.420$ ) cortisol levels.

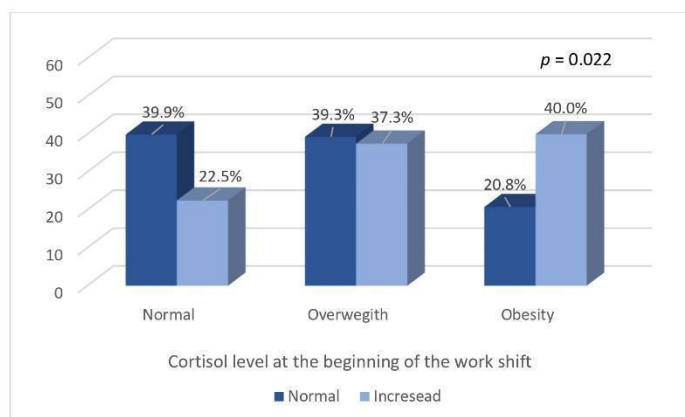


Figure 1. Body mass index and cortisol measurement at the beginning of the work shift.

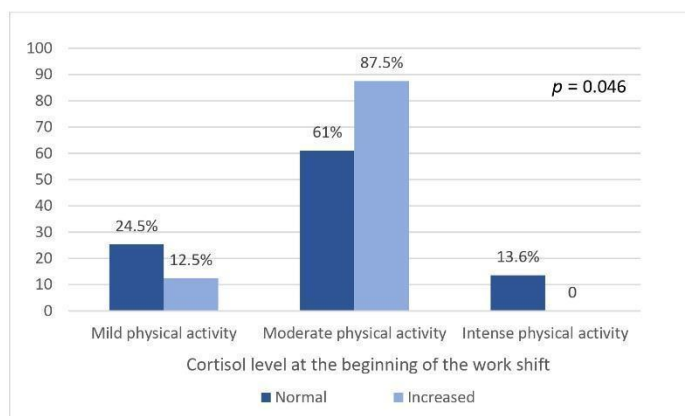


Figure 2. Type of physical activity and cortisol measurement at the beginning of the work shift.

### 3.3. Health Professionals' Chronotype and Associated Sociodemographic Factors

Most of the health professionals' chronotypes belonged to the intermediate (46.7%) and morning (46.3%) types; only 7% of the participants were classified as evening type (Table 2). The results indicated that morning chronotype workers were significantly associated with the following: advanced age ( $p < 0.001$ ), female gender ( $p = 0.032$ ), married status ( $p = 0.014$ ), and having children ( $p = 0.030$ ) compared to those with evening and intermediate chronotypes (Table 3). In addition, significant differences were observed between the health professionals' work experience according to their

chronotypes ( $p = 0.025$ ) (Table 3). However, there were no significant differences observed for the participants' education level, type of position/function at the hospital, or number of children, according to their chronotype (Table 3).

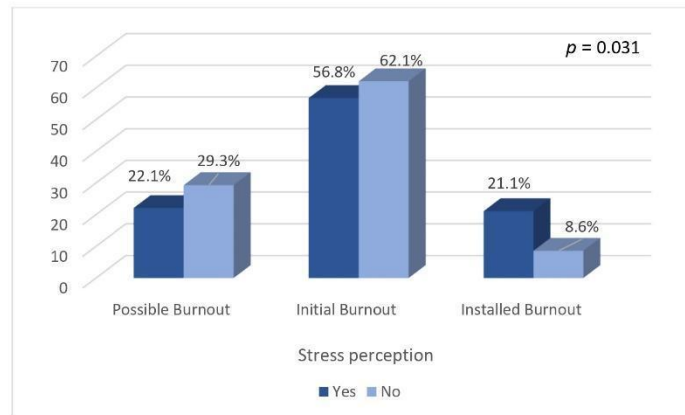


Figure 3. Perception of work shift as "stressful" and burnout phase.

Table 3. Sociodemographic characteristics of professionals according to the chronotype classification.

	Chronotype Classification			p
	Evening (n = 17)	Intermediate (n = 114)	Morning (n = 113)	
Age (years)	36 ± 12	37 ± 9	43 ± 10	<0.001 <sup>a</sup>
Gender				0.032
Male	3 (17.6)	7 (6.1)	3 (2.7)	
Female	14 (82.4)	107 (93.9)	110 (97.3)	
Marital Status				0.014
Married	6 (35.3)	52 (45.6)	69 (61.1)	
Stable union	2 (11.8)	9 (7.9)	10 (8.8)	
Single	5 (29.4)	46 (40.4)	29 (25.7)	
Divorced	4 (23.5)	7 (6.1)	5 (4.4)	
Have Children	8 (47.1)	65 (57)	83 (73.5)	0.030
Number of children				0.051
0	9 (52.9)	47 (42)	25 (22.9)	
1 to 2	7 (41.2)	54 (48.3)	64 (58.7)	
3 or more	1 (5.9)	11 (9.8)	20 (18.3)	
Financial Dependency	6 (35.3)	53 (46.9)	62 (56.4)	0.160
Education level				0.783
Postgraduate studies	8 (47.1)	43 (37.7)	52 (46.1)	
Higher	3 (17.7)	31 (27.2)	31 (27.5)	
High School/Technical	6 (35.3)	43 (34.2)	30 (26.6)	
Function				0.608
Doctor	3 (17.6)	23 (20.2)	30 (26.5)	
Nurse	4 (23.5)	21 (18.4)	21 (18.6)	
nursing technician	9 (52.9)	65 (57)	52 (46)	
Physiotherapist and Speech Therapist	1 (5.9)	5 (4.4)	10 (8.8)	
Work experience in NICU				0.025
Less than 5 years	8 (47.1)	56 (49.1)	38 (33.6)	
5 to 10 years	1 (5.9)	22 (19.3)	19 (16.8)	
10 to 20 years	6 (35.3)	34 (29.8)	43 (38.1)	
More than 20 years	2 (11.8)	2 (1.8)	13 (11.5)	

NICU: Neonatal intensive care units. Categorical data expressed as absolute counts and percentages in parentheses. Quantitative data were expressed as mean ± standard deviation. For quantitative data, the ANOVA test was used, and the Chi-square test for categorical data. <sup>a</sup> Significant differences were observed between morning type group vs. other chronotype groups using Tukey's post hoc test ( $p < 0.05$ ).

### 3.4. Health Professionals' Burnout Syndrome, Salivary Cortisol, and Chronotype

There was no association between the occurrence of signs of burnout syndrome and the participants' chronotype ( $p = 0.316$ ). Regarding their cortisol levels measured at the

beginning of their shifts, health professionals presenting an intermediate-type chronotype demonstrated significantly increased cortisol levels than those of evening and morning workers (27.2% vs. 18.8% and 12.1%, respectively,  $p < 0.05$ ) (Table 4). However, an association was not identified between their salivary cortisol at the end of their shifts and chronotype ( $p = 0.608$ ) (Table 4). For their concentrations of cortisol at the beginning of their shift, the highest median found was in the intermediate group (0.21  $\mu\text{g}/\text{dL}$ ), and the median value of cortisol concentration at the end of their shifts was 0.07  $\mu\text{g}/\text{dL}$ , regardless of chronotype. When observing the variation in cortisol between the initial and final periods and between the chronotype groups, it was identified that the intermediate type presented greater variation among others, although the difference was not significant ( $p = 0.153$ ) when the Kruskal–Wallis’s test was applied. However, it is important to note that there was a reduction in the salivary cortisol levels from the beginning to the end of the shifts, showing a negative trend in each group (Table 4).

**Table 4.** Health professionals’ signs of burnout syndrome and salivary cortisol, according to their chronotype.

	Chronotype Classification			<i>p</i>
	Evening ( <i>n</i> = 17)	Intermediate ( <i>n</i> = 114)	Morning ( <i>n</i> = 113)	
Burnout rating <sup>a</sup>				0.316
Possible Burnout	1 (5.9)	30 (26.3)	33 (29.7)	
Initial Burnout	12 (70.6)	68 (59.6)	61 (55)	
Installed Burnout	4 (23.5)	16 (14)	17 (15.3)	
Initial cortisol rating <sup>a</sup>				0.027
Normal	13 (81.3)	75 (72.8)	87 (87.9)	
Changed	3 (18.8)	28 (27.2)	12 (12.1)	
Final cortisol rating <sup>a</sup>				0.608
Normal	15 (93.8)	103 (97.2)	100 (98)	
Changed	1 (6.3)	3 (2.8)	2 (2)	
Cortisol dosage at the beginning of the shift ( $\mu\text{g}/\text{dL}$ ) <sup>b</sup>	0.19 (0.13–0.55)	0.21 (0.13–0.42)	0.16 (0.11–0.29)	0.069
Cortisol dosage at the end of the shift ( $\mu\text{g}/\text{dL}$ ) <sup>b</sup>	0.07 (0.05–0.12)	0.07 (0.05–0.12)	0.07 (0.05–0.1)	0.713
Cortisol variation during the shift ( $\mu\text{g}/\text{dL}$ ) <sup>b</sup>	−0.08 (−0.37–−0.03)	−0.13 (−0.34–−0.03)	−0.09 (−0.19–−0.03)	0.153

<sup>a</sup> Categorical data expressed as absolute counts and percentages in parentheses. <sup>b</sup> Quantitative data expressed as median and interquartile range in parentheses. For quantitative data, the Kruskal–Wallis’s test was used, while the Chi-square test was applied for categorical data. Bold values represent the significant results ( $p < 0.05$ ).

In addition, new groups were investigated for those who had chronotypes unfavorable to their periods of work, and their relationship with stress was evaluated. For this analysis, we considered a person with an “unfavorable chronotype” as someone whose work shift did not suit their chronotype. In the sample, it was identified that 87.7% had a favorable chronotype and 12.3% an unfavorable one. Among those who had a favorable chronotype, none of them scored as having “no signs of Burnout”, 25.8% scored as having a “possible Burnout”, 60.1% scored as in the “initial Burnout”, and 14.1% scored as “installed Burnout”. Among those who had an unfavorable chronotype, none of them scored as having “no signs of Burnout”, 31% scored as having a “possible Burnout”, 44.8% scored as in the “initial phase of Burnout”, and 24.1% scored as “installed Burnout”. However, there was no significant association between the unfavorable chronotype and the occurrence of burnout syndrome ( $p = 0.226$ ) (Table 5).

On the other hand, a significant association was observed between having an unfavorable chronotype and altered cortisol levels at the beginning of the work shift ( $p = 0.006$ ). It was observed that the group with an unfavorable chronotype arrived at the beginning of their shifts with a higher frequency of altered cortisol levels when compared to those of the group with a favorable chronotype (40% vs. 17%,  $p = 0.013$ ) (Table 5). A significant association was also identified when analyzing the cortisol dosage at the beginning of the shift with the unfavorable chronotype, in which the median of the cortisol levels was increased in the group with an unfavorable chronotype in relation to those with a favorable chronotype (0.33  $\mu\text{g}/\text{dL}$  vs. 0.18  $\mu\text{g}/\text{dL}$ ,  $p = 0.006$ ) (Table 5).

**Table 5.** Relationship of professional stress assessed by burnout and cortisol levels with the unfavorable chronotype of health professionals.

	Unfavorable Chronotype		p
	No (n = 214)	Yes (n = 30)	
Burnout Rating <sup>a</sup>			0.226
Possible	55 (25.8)	9 (31)	
Initial Burnout	128 (60.1)	13 (44.8)	
Installed Burnout	30 (14.1)	7 (24.1)	
Physical state—Tired at the start? <sup>a</sup>			0.761
Very	20 (9.8)	4 (14.3)	
A little	108 (52.7)	14 (50)	
Rested	77 (37.6)	10 (35.7)	
Physical state—Tired at the end? <sup>a</sup>			0.410
Very	70 (37)	10 (35.7)	
A little	81 (42.9)	15 (53.6)	
Rested	38 (20.1)	3 (10.7)	
Eventful occurrences on duty <sup>a</sup>			0.693
Tiring duty	73 (37.2)	9 (33.3)	
Stressful shift	109 (57.4)	14 (53.8)	0.734
Initial cortisol <sup>a</sup>			0.518
Normal	86 (46.2)	9 (39.1)	
Changed	160 (82.9)	15 (60)	0.013
Final cortisol rating <sup>a</sup>			0.527
Normal	33 (17.1)	10 (40)	
Changed	193 (97.5)	25 (96.2)	
Cortisol dosage at the beginning of the shift (µg/dL) <sup>b</sup>	5 (2.5)	1 (3.8)	
Cortisol dosage at the end of the shift (µg/dL) <sup>b</sup>	0.18 (0.11–0.31)	0.33 (0.18–0.60)	0.006
Cortisol variation during the shift (µg/dL) <sup>b</sup>	0.07 (0.05–0.11)	0.09 (0.05–0.13)	0.382
	−0.10 (−0.21–−0.03)	−0.20 (−0.48–−0.06)	0.06

<sup>a</sup> Categorical data were expressed as absolute counts and percentages in parentheses. <sup>b</sup> Quantitative data were expressed as mean ± standard deviation. For quantitative data, the Mann–Whitney test was used, and the Chi-square test was used for categorical data. Bold values represent the significant results (*p* < 0.05).

#### 4. Discussion

This study was designed to evaluate occupational stress and salivary cortisol levels in Brazilian health professionals working in NICUs and test for any evidence of an association with chronotype.

The profile of health professionals participating in our study was similar to that of several other scientific studies in terms of the following: the prevalence of nursing professionals, having a high degree level, having an average age around 40 years, and having worked for less than five years [1,43,44]. In Brazil historically the nursing profession is exercised by women [1]. This fact could explain the predominance of females in the sample. Therefore, they are also responsible for the management of daily activities in NICUs, team training, and patient care, putting them at risk of overload and psychological and chronic stress [47–49]. In addition to these factors, the intensive care environment, due to its structural and functional complexity with patients requiring great care and attention, is considered to be the hospital sector with the highest occurrence of occupational stress. This can lead to an increased risk of physical and mental illness [1,50,51], chronic stress, and burnout syndrome [2,52]. In our study, we did not find any participant with “no evidence of burnout” or “installed burnout”, which means that all the health professionals may be at risk for developing the syndrome to a greater or lesser extent, but most are in the “initial phase”, as published elsewhere [1,47,53].

The participants involved in our study were predominantly females with children, which, according to the literature, makes them more susceptible to the occurrence of burnout syndrome due to its correlation with long working hours and having to reconcile work with domestic tasks [54,55]. In fact, a Brazilian study identified factors such as working as a nurse or nursing technician, working night shifts, having a sedentary lifestyle, and having a sleep disorder as being associated with burnout syndrome in 84.8% of female health professionals who were working for less than 10 years [12,47,56], which is similar to most of our participants.

It was also observed a high percentage of professionals arrived at work already tired or very tired, and most of them considered their work shift as stressful as a result of the high demands related with typical work in an NICU. In these units, conflicts constantly arise, providing an environment of continuous stress, which slowly and almost imperceptibly spreads to professionals, leading to a delay in their perception of burnout syndrome symptoms [10].

Although the literature indicates that nursing professionals are among the most likely health professionals to present burnout syndrome (between 30 and 50%) [57], other workers can also be at risk, namely physicians (30 to 50%) [52,58], dentists (36.6%), and speech therapists (81.8%) [59].

Our participants also reported long working hours, namely more than 18 consecutive hours (52.8% of participants). The existing literature has estimated that working more than 12 consecutive hours and at night are associated with the occurrence of burnout syndrome [60], which was observed in 34.7% of our health professionals. In fact, working for consecutive hours may alter the functioning of the hypothalamic–pituitary–adrenal axis, and consequently, the production of cortisol, increasing stress [61,62]. In addition, if one's work shift occurs at night, it can interfere with their biological circadian rhythms [8]; cause changes in sleep regulation and in turn, in the sleep–awake cycle; and change their levels of attention and concentration, which can lead to stress and affect the quality of the service provided due to cognitive and psychological fatigue [63,64].

Regarding chronotype, the intermediate type (46.7%) was the most prevalent, but it was lower than that found in the literature (60%) [34]. Our predominantly female sample showed a slight predominance between intermediate and morning types, in contrast to other studies, which identified the predominance of the morningness chronotype in women and the eveningness in men [31,65]. In addition, the participants' chronotype was positively associated with age and having children, similar to other findings [66]. There was a prevalence of professionals with a favorable chronotype in relation to their work shift, as also found by Souza (2012), demonstrating a significant association between chronotype agreement and quality of life due to the alignment of individuals' biological rhythms [39,67]. However, 12% of our participants demonstrated an unfavorable chronotype in relation to their work shift and a high incidence of burnout syndrome; however, we did not identify a significant association between having an unfavorable chronotype and the occurrence of burnout syndrome, in agreement with the literature [61].

Although normal salivary cortisol levels at the beginning of the shift were found in 70.7% of our health professionals and at the end of the shift were found in 86.7%, showing changes of 29.3% and 13.3%, respectively, these findings were lower than those observed in Argentinian health professionals (40.7% change) [52].

Furthermore, health professionals with an intermediate chronotype showed significant altered cortisol levels at the beginning of the shift ( $p < 0.05$ ) when compared to their counterparts. In contrast to our expectations, the salivary cortisol levels significantly decreased from the beginning of the shift to its end ( $p < 0.05$ ), which may be related with our participants' professional experience and their capacity to cope with stress related with working in neonatal intensive care units. In fact, some studies in the literature have demonstrated that chronic stress leads to an increase in basal cortisol [22,35], which may also explain these findings in our participants, who showed signs of chronic stress. The misalignment between an individual's physiology and biological rhythms reduces their capacity to work and concentrate, and increases their risk of accidents at work, and increases absenteeism due to mental and physical changes [62]. Therefore, adequate guidance is of utmost importance to prevent this situation and improve workers' quality of life. In fact, alterations in the circadian rhythm caused by evening work and night work habits can be related to several diseases, such as breast cancer, neurovegetative disorders (reduced memory, cognition, and behavior), cardiac and metabolic disorders (Type 2 Diabetes) [64,66,68–70], and chronic diseases [71]. On the other hand, the alignment between chronotype and work performance suggests a protective factor for the quality of life of health professionals [67].

Therefore, the timings for one's social and work commitments as well as daily habits should be adapted to each individual's chronotype, avoiding a desynchronization of the circadian rhythm and the sleep–awake cycle [31,72].

## 5. Conclusions

The present study showed that health professionals working in NICUs were under a significant amount of stress during their work shifts and presented symptoms of burnout. Participants who carried out their work in disagreement with their chronotype showed increased salivary cortisol levels at the beginning of their work shift and the potential to develop burnout, in particular health professionals with the intermediate chronotype.

Therefore, circadian rhythm misalignment may interfere with stress in stressful work environments and compromise professionals' health and capacity to work in an NICU. Special attention should be given to female workers, who normally have further domestic tasks, depending on their social and cultural environment. The adaptation of professionals' working hours according to their biological rhythm is also recommended to avoid potential negative effects on their physical and mental health.

A limitation of this study was the small number of male participants in the sample, which made it challenging to conduct sex-based comparisons and other analyses. To address this limitation, further research is recommended with a larger sample of male and female participants to investigate the correlation between chronotype and stress in health professionals of both genders.

**Author Contributions:** Conceptualization, J.M.d.A.B., I.A. and M.-R.G.S.; Data curation, J.M.d.A.B., I.A., M.-C.M.C.M. and M.-R.G.S.; Formal analysis, J.M.d.A.B., I.A., P.C.d.A. and M.-R.G.S.; Investigation, J.M.d.A.B., I.A., M.-C.M.C.M. and M.-R.G.S.; Methodology, J.M.d.A.B., I.A., M.-C.M.C.M., P.C.d.A. and M.-R.G.S.; Project administration, I.A., M.-C.M.C.M. and M.-R.G.S.; Resources, J.M.d.A.B., I.A., M.-C.M.C.M. and M.-R.G.S.; Supervision, I.A., M.-C.M.C.M., P.C.d.A. and M.-R.G.S.; Validation, J.M.d.A.B., I.A., M.-C.M.C.M., P.C.d.A. and M.-R.G.S.; Visualization, J.M.d.A.B., I.A. and M.-R.G.S.; Writing—original draft, J.M.d.A.B., I.A., M.-C.M.C.M., P.C.d.A. and M.-R.G.S.; Writing—review and editing, J.M.d.A.B., I.A., M.-C.M.C.M. and M.-R.G.S. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Funding:** This research received no external funding.

**Institutional Review Board Statement:** The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and submitted to PLATAFORMA BRASIL and approved by the Ethics Committee of Hospital Geral de Fortaleza, Ceará, Brasil (protocol code 3.158.600; date of approval: 21 February 2019).

**Informed Consent Statement:** Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

**Data Availability Statement:** The authors confirm that the data supporting the findings of this study are available within the article.

**Acknowledgments:** We would like to thank all the health professionals for their collaboration.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

## References

1. Da Silva Ferreira, L.B.; Ribeiro, R.D.C.H.M.; Pompeo, D.A.; Contrin, L.M.; Werneck, A.L.; Ribeiro, R.M.; Sousa, C.N. Nível de Estresse e Avaliação Preliminar da Síndrome de Burnout Em Enfermeiro Da UTI Na COVID-19-Estudo de Caso. *Res. Soc. Dev.* **2022**, *11*, e31111225658. [[CrossRef](#)]
2. Lima, P.C.; de Oliveira Gouveia, M.T.; Sabino, K.C.V.; Fernandes, M.A.; Avelino, F.V.S.D. Fatores Estressores e as Estratégias de Enfrentamento Utilizadas Por Enfermeiros Hospitalares: Revisão. *Investig. En Enfermería Imagen Y Desarro.* **2015**, *17*, 51–65. [[CrossRef](#)]
3. Pineda, R.; Durant, P.; Mathur, A.; Inder, T.; Wallendorf, M.; Schlaggar, B.L. Auditory Exposure in the Neonatal Intensive Care Unit: Room Type and Other Predictors. *J. Pediatr.* **2017**, *183*, 56–66.e3. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
4. Friganović, A.; Kovačević, I.; Ilić, B.; Žulec, M.; Krikišić, V.; Bile, C.G. Healthy Settings in Hospital—How to Prevent Burnout Syndrome in Nurses: Literature Review. *Acta Clin. Croat.* **2017**, *56*, 292–298. [[CrossRef](#)]
5. Teixeira, L.B.; Veloso, L.U.P.; Ribeiro, Í.A.P.; Oliveira, T.N.d.; Cortez, A.C.L. Estresse Ocupacional Na Enfermagem Atuante Na Unidade de Terapia Intensiva. *Investig. En Enfermería Imagen Y Desarro.* **2017**, *19*, 195. [[CrossRef](#)]

6. Nantsupawat, A.; Nantsupawat, R.; Kunaviktikul, W.; Turale, S.; Poghosyan, L. Nurse Burnout, Nurse-Reported Quality of Care, and Patient Outcomes in Thai Hospitals. *J. Nurs. Scholarsh.* **2016**, *48*, 83–90. [CrossRef]
7. Vahedian-Azimi, A.; Hajiesmaeili, M.; Kangasniemi, M.; Fornés-Vives, J.; Hunsucker, R.L.; Rahimibashar, F.; Pourhoseingholi, M.A.; Farrokhar, L.; Miller, A.C. Effects of Stress on Critical Care Nurses: A National Cross-Sectional Study. *J. Intensive Care Med.* **2019**, *34*, 311–322. [CrossRef]
8. Briguglio, G.; Teodoro, M.; Italia, S.; Verduci, F.; Pollicino, M.; Coco, M.; De Vita, A.; Micali, E.; Alibrandi, A.; Lembo, G.; et al. Salivary Biomarkers and Work-Related Stress in Night Shift Workers. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 3184. [CrossRef]
9. Maslach, C.; Schaufeli, W.B.; Leiter, M.P. Job Burnout. *Annu. Rev. Psychol.* **2001**, *52*, 397–422. [CrossRef]
10. Harbs, T.; Rodrigues, T.; Quadros, V. Estresse da Equipe de Enfermagem Em Um Centro de Urgência e Emergência. *Bol. Enferm.* **2008**, *1*, 41–56.
11. Da Cunha, S.M.M.; da Silva, V.R.M.; Dendasck, C.V.; De Medeiros Moreira, E.C.; de Oliveira, M.; de Oliveira, E. Estresse Ocupacional da Equipe de Enfermagem Que Atua Em Unidade de Terapia Intensiva. *Rev. Científica Multidiscip. Núcleo Do Conhecimento* **2017**, *4*, 68–78. [CrossRef]
12. Da Silva Campos, M.; Dos Santos Esteves, T.M.; De Oliveira, V.A.S.C.; Garcia, J.R. O Estresse Ocupacional No Enfermeiro Na Unidade de Terapia Intensiva. *Rev. Eletrônica E-F@tec* **2018**, *8*, 1–9.
13. Friganović, A.; Selič, P. Where to Look for a Remedy? Burnout Syndrome and Its Associations with Coping and Job Satisfaction in Critical Care Nurses—A Cross-Sectional Study. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 4390. [CrossRef]
14. Wagner, A.; Hammer, A.; Manser, T.; Martus, P.; Sturm, H.; Rieger, M.A. Do Occupational and Patient Safety Culture in Hospitals Share Predictors in the Field of Psychosocial Working Conditions? Findings from a Cross-Sectional Study in German University Hospitals. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2018**, *15*, 2131. [CrossRef]
15. Myhren, H.; Ekeberg, Ø.; Stokland, O. Job Satisfaction and Burnout among Intensive Care Unit Nurses and Physicians. *Crit. Care Res. Pract.* **2013**, *1*–6. [CrossRef]
16. Pejušković, B.; Lečić-Toševski, D.; Priebe, S.; Tošković, O. Burnout Syndrome among Physicians—The Role of Personality Dimensions and Coping Strategies. *Psychiatr. Danub.* **2011**, *23*, 389–395.
17. Sánchez-Moreno, E.; De La Fuente Roldán, I.N.; Gallardo-Peralta, L.P.; Barrón López De Roda, A. Burnout, Informal Social Support and Psychosocial Distress among Social Workers. *Br. J. Soc. Work* **2015**, *45*, 2368–2386. [CrossRef]
18. Rajcani, J.; Vytýkacova, S.; Solarikova, P.; Brezina, I. A Follow-up to the Study: Stress and Hair Cortisol Concentrations in Nurses during the First Wave of the COVID-19 Pandemic. *Psychoneuroendocrinology* **2021**, *133*, 105434. [CrossRef]
19. Moya-Albiol, L.; Serrano, M.Á.; Job, A.S. Satisfaction and Cortisol Awakening Response in Teachers Scoring High and Low on. *Burn. Spanish J. Psychol.* **2010**, *13*, 629–636. [CrossRef]
20. Adam, E.K.; Gunnar, M.R. Relationship Functioning and Home and Work Demands Predict Individual Differences in Diurnal Cortisol Patterns in Women. *Psychoneuroendocrinology* **2001**, *26*, 189–208. [CrossRef]
21. Chida, Y.; Hamer, M. Chronic Psychosocial Factors and Acute Physiological Responses to Laboratory-Induced Stress in Healthy Populations: A Quantitative Review of 30 Years of Investigations. *Psychol. Bull.* **2008**, *134*, 829–885. [CrossRef] [PubMed]
22. Dos Santos Ribeiro, S.; Motta, E.A.P. Associação Entre a Síndrome de Burnout e o Hormônio Cortisol. *Rev. CiêncSaúde* **2014**, *16*, 87–93.
23. Pruessner, J.C.; Wolf, O.T.; Hellhammer, D.H.; Buske-Kirschbaum, A.; Von Auer, K.; Jobst, S.; Kaspers, F.; Kirschbaum, C. Free Cortisol Levels after Awakening: A Reliable Biological Marker for the Assessment of Adrenocortical Activity. *Life Sci.* **1997**, *61*, 2539–2549. [CrossRef] [PubMed]
24. Herman, J.P.; McKlveen, J.M.; Ghosal, S.; Kopp, B.; Wulsin, A.; Makinson, R.; Scheimann, J.; Myers, B. Regulation of the Hypothalamic-Pituitary-Adrenocortical Stress Response. *Compr. Physiol.* **2016**, *6*, 603–621. [CrossRef] [PubMed]
25. Duarte, L.L. *Cronótipos Humanos*; Editora UFRB: Cruz das Almas, Brazil, 2018.
26. Juruena, M.F.; Cleare, A.J.; Pariante, C.M. The Hypothalamic Pituitary Adrenal Axis, Glucocorticoid Receptor Function and Relevance to Depression. *Braz. J. Psychiatry* **2004**, *26*, 189–201. [CrossRef]
27. Castro, M.; Moreira, A.C. Análise Crítica Do Cortisol Salivar Na Avaliação Do Eixo Hipotálamo-Hipófise-Adrenal. *Arq. Bras. Endocrinol. Metabol.* **2003**, *47*, 358–367. [CrossRef]
28. Bozovic, D.; Racic, M.; Ivkovic, N. Salivary Cortisol Levels as a Biological Marker of Stress Reaction. *Med. Arh.* **2013**, *67*, 374–377. [CrossRef]
29. Streckfus, C.F.; Bigler, L.R. Saliva as a diagnostic fluid. *Oral Dis.* **2002**, *8*, 69–76. [CrossRef]
30. Herman, J.P.; Ostrander, M.M.; Mueller, N.K.; Figueiredo, H. Limbic System Mechanisms of Stress Regulation: Hypothalamo-Pituitary-Adrenocortical Axis. *Prog. Neuropsychopharmacol. Biol. Psychiatry* **2005**, *29*, 1201–1213. [CrossRef]
31. Montaruli, A.; Castelli, L.; Mulè, A.; Scurati, R.; Esposito, F.; Galasso, L.; Roveda, E. Biological Rhythm and Chronotype: New Perspectives in Health. *Biomolecules* **2021**, *11*, 487. [CrossRef]
32. Zerón-Rugiero, M.F.; Díez-Noguera, A.; Izquierdo-Pulido, M.; Cambras, T. Higher Eating Frequency Is Associated with Lower Adiposity and Robust Circadian Rhythms: A Cross-Sectional Study. *Am. J. Clin. Nutr.* **2021**, *113*, 17–27. [CrossRef]
33. Nováková, M.; Sládek, M.; Sumová, A. Human Chronotype Is Determined in Bodily Cells under Real-Life Conditions. *Chronobiol. Int.* **2013**, *30*, 607–617. [CrossRef]
34. Adan, A.; Archer, S.N.; Hidalgo, M.P.; Di Milia, L.; Natale, V.; Randler, C. Circadian Typology: A Comprehensive Review. *Chronobiol. Int.* **2012**, *29*, 1153–1175. [CrossRef]

35. Silva, N.N.; Canova, F.B. Trabalhador vs. Estudante: Comparações Entre a Qualidade de Sono e Cronotipos. *Revista Científica UMC* **2019**, *4*, 3, Especial Pibic, 1–5.
36. Sousa, A.C.B. Padrões de Sono-Vigília Em Estudantes Universitários: Análises Longitudinais Entre Aulas e Exames. Master's Thesis, University of Coimbra, Coimbra, Portugal, 2018.
37. López-Soto, P.J.; Fabbian, F.; Cappadona, R.; Zucchi, B.; Manfredini, F.; García-Arcos, A.; Carmona-Torres, J.M.; Manfredini, R.; Rodríguez-Borrego, M.A. Chronotype, Nursing Activity, and Gender: A Systematic Review. *J. Adv. Nurs.* **2019**, *75*, 734–748. [CrossRef]
38. De Castro Corrêa, C.; de Oliveira, F.K.; Pizzamiglio, D.S.; Ortolan, E.V.P.; Weber, S.A.T. Qualidade de Sono Em Estudantes de Medicina: Comparação Das Diferentes Fases Do Curso. *J. Bras. Pneumol.* **2017**, *43*, 285–289. [CrossRef]
39. Torquati, L.; Mielke, G.L.; Brown, W.J.; Burton, N.W.; Kolbe-Alexander, T.L. Shift Work and Poor Mental Health: A Meta-Analysis of Longitudinal Studies. *Am. J. Public Health* **2019**, *109*, e13. [CrossRef]
40. Benedito-Silva, A.A.; Menna-Barreto, L.; Marques, N.; Tenreiro, S. A Self Assessment Questionnaire for the Determination of Morningness-Eveningness Types in Brazil. *Prog. Clin. Biol. Res.* **1990**, *341 Pt B*, 89–98.
41. Sarstedt, A. Catálogo de Produtos. Available online: <https://www.sarstedt.com/pt/produtos/diagnostico/salivaexcrecao/product/51.1534.500/> (accessed on 25 November 2022).
42. Chiu, S.K.; Collier, C.P.; Clark, A.F.; Wynn-Edwards, K.E. Salivary Cortisol on ROCHE Elecsys Immunoassay System: Pilot Biological Variation Studies. *Clin. Biochem.* **2003**, *36*, 211–214. [CrossRef]
43. Nery, A.L.P.; Baader, W.J. Quimiofluorescência. *Quim. Nova* **2001**, *24*, 626–636. [CrossRef]
44. Miller, R.; Stalder, T.; Jarczok, M.; Almeida, D.M.; Badrick, E.; Bartels, M.; Boomsma, D.I.; Coe, C.L.; Dekker, M.C.J.; Donzella, B.; et al. The CIRCORT Database: Reference Ranges and Seasonal Changes in Diurnal Salivary Cortisol Derived from a Meta-Dataset Comprised of 15 Field Studies. *Psychoneuroendocrinology* **2016**, *73*, 16–23. [CrossRef]
45. Raso, V.; Greve, J.M.D.A.; Polito, M.D. Obesidade No Adulto. In *Pollock: Fisiologia Clínica do Exercício*; Editora Manole: Sao Paulo, Brazil, 2013; pp. 467–614.
46. Perreault, L.; Laferriere, B. Overweight and Obesity in Adults: Health Consequences—UpToDate. Uptodate. Available online: [https://www.uptodate.com/contents/overweight-and-obesity-in-adults-health-consequences?topicRef=5372&source=see\\_link](https://www.uptodate.com/contents/overweight-and-obesity-in-adults-health-consequences?topicRef=5372&source=see_link) (accessed on 2 December 2022).
47. Vidotti, V.; Ribeiro, R.P.; Galdino, M.J.Q.; Martins, J.T. Burnout Syndrome and Shift Work among the Nursing Staff. *Rev. Lat. Am. Enferm.* **2018**, *26*, 2–6. [CrossRef] [PubMed]
48. Nogueira, C.J.; Cortez, A.C.L.; de Oliveira Leal, S.M.; Dantas, E.H.M. Recomendações Para a Prática de Exercício Físico Em Face Do COVID-19: Uma Revisão Integrativa. *Rev. Bras. De Fisiol. Do Exerc.* **2021**, *20*, 101–124. [CrossRef]
49. Pereira, A.L.; de Santos, A.H.; Ribeiro, A.C.S.; dos Santos, C.C.; de Sousa Pereira, D.O.; de Sousa, D.; Pereira, E.M.C.; da Mota Pimentel, E.; de Souza Santos, J. Fatores Geradores de Estresse Ocupacional e Seus Impactos Na Saúde Dos Profissionais de Enfermagem Que Atuam Na Linha de Frente Do COVID-19: Uma Revisão Bibliográfica. *Enferm. Desafios e Perspect. Para A Integr. Do Cuid.* **2021**, *1*, 190–201. [CrossRef]
50. De Humerez, D.C.; Ohl, R.I.B.; da Silva, M.C.N. Mental Health of Brazilian Nursing Professionals in the Context of the COVID-19 Pandemic: Action of the Nursing Federal Council. *Cogitare Enferm.* **2020**, *25*, e74115. [CrossRef]
51. Pereira, M.D.; Torres, E.C.; Pereira, M.D.; Antunes, P.F.S.; Costa, C.F.T. Sofrimento Emocional Dos Enfermeiros No Contexto Hospitalar Frente à Pandemia de COVID-19. *Res. Soc. Dev.* **2020**, *9*, e67985121. [CrossRef]
52. Ibar, C.; Fortuna, F.; Gonzalez, D.; Jamardo, J.; Jacobsen, D.; Pugliese, L.; Giraudo, L.; Ceres, V.; Mendoza, C.; Repetto, E.M.; et al. Evaluation of Stress, Burnout and Hair Cortisol Levels in Health Workers at a University Hospital during COVID-19 Pandemic. *Psychoneuroendocrinology* **2021**, *128*, 105213. [CrossRef]
53. Lima da Silva, J.L.; Dos Santos Costa, F.; Ferreira de Souza, R.; De Lyra Sousa, J.; De Souza Oliveira, R. O Ruído Causando Danos e Estresse: Possibilidade de Atuação Para a Enfermagem Do Trabalho. *Av. En Enfermería* **2014**, *32*, 124–138. [CrossRef]
54. Carlotto, M.S. Síndrome de Burnout Em Professores: Prevalência e Fatores Associados. *Psicol. Teor. E Pesqui.* **2011**, *27*, 403–410. [CrossRef]
55. dos Santos, A.A.; Nascimento Sobrinho, C.L. Revisão Sistemática Da Prevalência Da Síndrome de Burnout Em Professores Do Ensino Fundamental e Médio. *Rev. Baiana Saúde Pública* **2012**, *35*, 299. [CrossRef]
56. Da Silva, R.A.D.; Araújo, B.; Moraes, C.C.A.; Campos, S.L.; de Andrade, A.D.; Brandão, D.C. Síndrome de Burnout: Realidade Dos Fisioterapeutas Intensivistas? *Fisioter. E Pesqui.* **2018**, *25*, 388–394. [CrossRef]
57. Chati, R.; Huet, E.; Grimberg, L.; Schwarz, L.; Tuech, J.J.; Bridoux, V. Factors Associated with Burnout among French Digestive Surgeons in Training: Results of a National Survey on 328 Residents and Fellows. *Am. J. Surg.* **2017**, *213*, 754–762. [CrossRef]
58. West, C.P.; Dyrbye, L.N.; Shanafelt, T.D. Physician Burnout: Contributors, Consequences and Solutions. *J. Intern. Med.* **2018**, *283*, 516–529. [CrossRef]
59. de Oliveira, A.M.C.; Dantas, L.F.; dos Santos, D.N.R.; Araújo, A.B.; Santos, M.M.A.; de Barroso, B.I.L. Síndrome de Burnout Em Docentes Universitários: Mapeamento e Reflexões Acerca Do Trabalho. *Res. Soc. Dev.* **2021**, *10*, e309101220322. [CrossRef]
60. Bae, S.H.; Fabry, D. Assessing the Relationships between Nurse Work Hours/Overtime and Nurse and Patient Outcomes: Systematic Literature Review. *Nurs. Outlook* **2014**, *62*, 138–156. [CrossRef]
61. De Assis, D.C.; de Resende, D.V.; Marziale, M.H.P. Association between Shift Work, Salivary Cortisol Levels, Stress and Fatigue in Nurses: Integrative Review. *Esc. Anna Nery* **2018**, *22*, 2018. [CrossRef]

62. Bracci, M.; Ciarapica, V.; Copertaro, A.; Barbaresi, M.; Manzella, N.; Tomasetti, M.; Gaetani, S.; Monaco, F.; Amati, M.; Valentino, M.; et al. Peripheral Skin Temperature and Circadian Biological Clock in Shift Nurses after a Day Off. *Int. J. Mol. Sci.* **2016**, *17*, 623. [[CrossRef](#)]
63. D'ettore, G.; Pellicani, V.; Caroli, A.; Greco, M.; D'ettore, G.; Pellicani, V.; Caroli, A.; Greco, M. Shift Work Sleep Disorder and Job Stress in Shift Nurses: Implications for Preventive Interventions. *Med. Lav.* **2020**, *111*, 195–202. [[CrossRef](#)]
64. Anjum, B.; Verma, N.S.; Tiwari, S.; Singh, R.; Mahdi, A.A.; Singh, R.B.; Singh, R.K. Association of Salivary Cortisol with Chronomics of 24 Hours Ambulatory Blood Pressure/Heart Rate among Night Shift Workers. *Biosci. Trends* **2011**, *5*, 182–188. [[CrossRef](#)]
65. Kim, K.M.; Han, S.M.; Heo, K.; Kim, W.J.; Chu, M.K. Sex Differences in the Association between Chronotype and Risk of Depression. *Sci. Rep.* **2020**, *10*, 18512. [[CrossRef](#)]
66. da Silva, R.M.; Zeitoune, R.C.G.; Beck, C.L.C.; de Martino, M.M.F.; Prestes, F.C.; Loro, M.M. Chronotype and Work Shift in Nursing Workers of University Hospitals. *Rev. Bras. Enferm.* **2017**, *70*, 958–964. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
67. de Souza, S.B.C.; Tavares, J.P.; Macedo, A.B.T.; Moreira, P.W.; Lautert, L. Influência Do Turno de Trabalho e Cronotipo Na Qualidade de Vida Dos Trabalhadores de Enfermagem. *Rev. Gaúcha Enferm.* **2012**, *33*, 79–85. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
68. Cappuccio, F.P.; Cooper, D.; Delia, L.; Strazzullo, P.; Miller, M.A. Sleep Duration Predicts Cardiovascular Outcomes: A Systematic Review and Meta-Analysis of Prospective Studies. *Eur. Heart J.* **2011**, *32*, 1484–1492. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
69. Paudel, M.L.; Taylor, B.C.; Ancoli-Israel, S.; Stone, K.L.; Tranah, G.; Redline, S.; Barrett-Connor, E.; Stefanick, M.L.; Ensrud, K.E. Rest/Activity Rhythms and Cardiovascular Disease in Older Men. *Chronobiol. Int.* **2011**, *28*, 258–266. [[CrossRef](#)]
70. Jackson, C.L.; Redline, S.; Kawachi, I.; Hu, F. Association between Sleep Duration and Diabetes in Black and White Adults. *Diabetes Care* **2013**, *36*, 3557–3565. [[CrossRef](#)]
71. Vitale, J.A.; Bonato, M.; Galasso, L.; La Torre, A.; Merati, G.; Montaruli, A.; Roveda, E.; Carandente, F. Sleep Quality and High Intensity Interval Training at Two Different Times of Day: A Crossover Study on the Influence of the Chronotype in Male Collegiate Soccer Players. *Chronobiol. Int.* **2017**, *34*, 260–268. [[CrossRef](#)]
72. Aita, M.; Héon, M.; Lavallée, A.; De Clifford Faugère, G.; Altit, G.; Le May, S.; Dorval, V.; Lippé, S.; Larone Juneau, A.; Remmer, E.; et al. Nurturing and Quiet Intervention (NeuroN-QI) on Preterm Infants' Neurodevelopment and Maternal Stress and Anxiety: A Pilot Randomized Clinical Trial Protocol. *J. Adv. Nurs.* **2021**, *77*, 3192–3203. [[CrossRef](#)]

**Disclaimer/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

**CAPÍTULO III – O EXCESSO DE RUÍDO NAS UNIDADES DE TERAPIA  
INTENSIVA NEONATAIS E SUA RELAÇÃO COM O STRESS DOS  
PROFISSIONAIS DE SAÚDE**

### **CAPÍTULO III – O EXCESSO DE RUÍDO NAS UNIDADES DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAIS E SUA RELAÇÃO COM O STRESS DOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE**

O estudo demonstrado neste capítulo apresenta uma análise dos dados coletados procurando avaliar a correlação entre o excesso de ruído ambiental e o stress vivenciado pelos profissionais de saúde no ambiente de trabalho. Este estudo foi publicado com o título “*Excessive noise in neonatal units and the occupational stress experienced by healthcare professionals: An assessment of burnout and measurement of cortisol levels*”, na *Healthcare* 2023, 11, 2002<sup>3</sup>.

A metodologia utilizada permitiu avaliar os níveis de ruído nos ambientes de 4 unidades hospitalares da rede pública de Fortaleza, Ceará, Brasil, compará-los à legislação vigente que trata dos níveis acústicos recomendados para o ambiente hospitalar.



Foi possível identificar uma alta percepção do stress pelos profissionais, bem como uma pontuação elevada na escala de avaliação para a Síndrome de *Burnout*, o que nos permitiu recomendar a adoção de estratégias para o controle do ruído tendo como meta a redução do stress no ambiente de trabalho e a progressão da Síndrome de *Burnout* melhorando a qualidade de vida dos profissionais.

---

<sup>3</sup> Bringel, J. M. A., Abreu, I. A. ; Muniz, M.-C. M. C. ; Almeida, P. C. ; & Silva, M.-R. G. (2023b). Excessive Noise in Neonatal Units and the Occupational Stress Experienced by Healthcare Professionals: An Assessment of Burnout and Measurement of Cortisol Levels. *Healthcare* 2023, Vol. 11, Page 2002, 11(14), 2002. <https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE11142002>

Article

## Excessive Noise in Neonatal Units and the Occupational Stress Experienced by Healthcare Professionals: An Assessment of Burnout and Measurement of Cortisol Levels

Jocélia Maria de Azevedo Bringel <sup>1,\*</sup>, Isabel Abreu <sup>1,2,\*</sup> , Maria-Cláudia Mendes Caminha Muniz <sup>3</sup>, Paulo César de Almeida <sup>4</sup> and Maria-Raquel G. Silva <sup>2,5,6,7,\*</sup> 

<sup>1</sup> Faculty of Science and Technology, University Fernando Pessoa, 4249-004 Porto, Portugal

<sup>2</sup> FP-IBID, University Fernando Pessoa, 4249-004 Porto, Portugal

<sup>3</sup> Postgraduate Program in Neuropsychology, Centro Universitário Christus, Fortaleza 60160-230, Brazil; fgclaudia10@gmail.com

<sup>4</sup> Postgraduate Program in Clinical Health Care Nursing, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza 60714-903, Brazil; paulo.almeida@uece.br

<sup>5</sup> Faculty of Health Sciences, University Fernando Pessoa, 4200-150 Porto, Portugal

<sup>6</sup> CIAS-Research Centre for Anthropology and Health—Human Biology, Health and Society, University of Coimbra, 3000-456 Coimbra, Portugal

<sup>7</sup> CHRC-Comprehensive Health Research Centre, Nova Medical School, Nova University of Lisbon, 1150-090 Lisbon, Portugal

\* Correspondence: 36019@ufp.edu.pt (J.M.d.A.B.); iabreu@ufp.edu.pt (I.A.); raquel@ufp.edu.pt (M.-R.G.S.)



**Citation:** Bringel, J.M.d.A.; Abreu, I.; Muniz, M.-C.M.C.; de Almeida, P.C.; Silva, M.-R.G. Excessive Noise in Neonatal Units and the Occupational Stress Experienced by Healthcare Professionals: An Assessment of Burnout and Measurement of Cortisol Levels. *Healthcare* **2023**, *11*, 2002. <https://doi.org/10.3390/healthcare11142002>

Academic Editor: Mustafa Z. Younis

Received: 16 June 2023

Revised: 4 July 2023

Accepted: 5 July 2023

Published: 12 July 2023



**Copyright:** © 2023 by the authors. Licensee MDPI, Basel, Switzerland. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

**Abstract:** Excessive noise in the work environment has been associated with extra-auditory symptoms, which can have harmful long-term effects on individuals. The purpose of this study was to identify noise levels in neonatal intensive care units and investigate their impact on the occurrence of stress among healthcare professionals, using cortisol levels as a biomarker for Burnout Syndrome. This descriptive, observational, and cross-sectional study was conducted in four public teaching hospitals in Fortaleza, Ceará, Brazil. Sound pressure levels in the environment were measured, and questionnaires were administered to collect sociodemographic data and assess perceptions of the work environment and Burnout symptoms. Saliva samples were collected at the beginning and end of work shifts for cortisol quantification. The average sound pressure ranged from 59.9 to 66.4 dB(A), exceeding the recommended levels set by Brazilian and international legislation. Among the 256 participants, the average age was 39.4 years, with 95% being female. The majority (70.9%) were nurses, and 22.7% were physicians. There was no significant association found between noise and Burnout Syndrome, nor with changes in cortisol levels. However, a significant association was observed between the perception of excessive noise and the sensation of a stressful work shift ( $p = 0.012$ ). All evaluated professionals displayed symptoms of Burnout. The high sound pressure levels indicated that the assessed environments did not meet the recommended standards for acoustic comfort, and this was associated with the participants' perception of stressful work shifts. While Burnout symptoms were evident in our participants, it was not possible to confirm a correlation with high noise levels.

**Keywords:** noise; sound level pressure; work-related stress; Burnout Syndrome; neonatal intensive care; cortisol

### 1. Introduction

The context of a Neonatal Intensive Care Unit (NICU) is complex due to the emergent nature of healthcare professionals' actions in saving the lives of newborn patients [1,2]. In addition to the specificities of patients in an immature stage of growth and development, which require utmost care and attention, there is increasing pressure and strict supervision on the professionals involved, which have been associated with stress factors [3]. Moreover,

excessive workload, high demands, and responsibilities [4], long working hours, the pressure of caring for critically ill or end-of-life patients, conflicts between professionals and managers, salary dissatisfaction, and inadequate work environment are also factors for workplace stress [5].

The use of warning equipment, such as alarms and other signals, to ensure the survival of patients and the smooth operation of the care unit, often contributes to excessive environmental noise [6].

Recommendations for noise levels in hospital environments vary based on the time of day and night. Table 1 presents the values recommended by the American Academy of Pediatrics (AAP) [7], Brazilian standards [8], and the World Health Organization (WHO) [2,9]. Noise levels exceeding these recommendations do not provide acoustic comfort and can pose physical and psychological risks, leading to illness.

**Table 1.** Noise levels recommended for hospital environments.

Period	American Academy of Pediatrics (1997) (dBA)	World Health Organization (2006) (dBA)	Brazilian Association of Technical Procedures (2017) (dBA)
Day	45	35	-
Night	35	30	-
Range	-	-	35 to 40

The effects of noise on health professionals range from complaints related to discomfort and tinnitus [10] to the occurrence of hypertension and myocardial infarction, anxiety and depression [11], suicidal ideation, and work stress [12], potentially leading to Burnout Syndrome [13].

Exposure to excessive environmental noise induces mental stress, activating the hypothalamic–pituitary–adrenal axis and resulting in cortisol release. These effects can disrupt the production of cortisol, a glucocorticoid produced and released by the adrenal gland. This, in turn, triggers an inflammatory process with detrimental effects on various systems, including the immune system [14].

Salivary cortisol quantification serves as a reliable biological marker in stressful situations [15] and is applied in many studies. Bauer et al. (2000) found that elderly caregivers of chronically ill individuals experienced greater distress and increased basal salivary cortisol compared to non-caregivers [16]. Similarly, Rojas-González et al. (2004) observed that professionals in the brewing industry exposed to noise exhibited elevated cortisol levels at the end of their work shifts and reported extra-auditory symptoms such as headaches, insomnia, and arterial hypertension [17]. Studies involving health professionals working in intensive care units exposed to high noise levels have consistently reported experiencing mental and physical disturbances related to their work environment, with negative consequences for their health [4,10,14,18,19].

The literature has shown the incidence of Burnout Syndrome in health professionals, its causes, and consequences for health, as well as its association with shift work, chronotype, stress and work. However, there is a gap when we seek information on the occurrence of Burnout and stress in health professionals working in neonatal intensive care units (NICU), especially in an environment with high noise levels. Knowing this environment, the following questions came to us: would neonatal intensive care professionals be exposed to an adequate level of noise? Would there be a correlation between noise levels and work-related stress? The initial conception was that environments with high noise levels would be related to the increased stress of the professionals.

The aim of this study was to identify noise levels in the NICU and investigate their impact on the occupational stress of health professionals using salivary cortisol as a biomarker. The specific objectives were to identify the noise levels of the environments and the profile, chronotype and occurrence of Burnout Syndrome in the sample.

## 2. Materials and Methods

### 2.1. Subjects

A total of 256 health professionals working in four neonatal intensive care units in the district of Fortaleza, Ceará, Brazil, were evaluated between June 2019 and November 2020.

After ethical approval of the project, the initial step of our research involved contacting the head of each NICU and obtaining their respective consent to conduct the study. Following their approval, all healthcare professionals working in the units were invited to participate in a meeting, where we explained the project objectives and methodology.

Those who voluntarily agreed to participate in the study were then briefed on the procedures for collecting salivary cortisol samples and completing the questionnaire. The sample selection process adhered to specific criteria, including a requirement to spend at least six consecutive hours in the environment, willingness to participate voluntarily by signing the consent form, and a commitment to provide reliable responses on the questionnaire and collect the biological material (saliva).

Subsequently, a suitable period for noise measurements was determined. The collections were conducted on consecutive days to encompass all work shifts and involve the maximum number of professionals. This entailed four or five days of data collection in each hospital unit from Monday to Friday, ensuring representation across different days of the week.

All professionals present during the work shift in which the noise measurements were conducted were invited to participate.

The inclusion criteria required participants to be currently employed in the NICU for a minimum of 6 months and present at work for at least 6 consecutive hours on the day of cortisol collection.

Exclusion criteria involved having an incomplete questionnaire and taking corticosteroids.

All participants provided informed consent to participate in the study. The informed consent was obtained through a written form and signed individually by each participant and was stored under the custody of the researchers.

The research protocol was approved by the Ethical Committee of Plataforma Brazil under protocol number 3.158.600.

### 2.2. Procedures

Participants responded to an in-person questionnaire prepared by the authors that assessed the following data: sociodemographic, work conditions, anthropometric indicators, and self-perception of Burnout. In addition, salivary cortisol of the participants and environmental noise measurements were assessed.

#### 2.2.1. Sociodemographic and Work Conditions

A structured questionnaire prepared by the authors and subdivided into 3 parts was applied. The first part consisted of 11 questions that evaluated the following: sociodemographic data: age, sex, marital status, education, and household data (children); professional data: hospital, function, working time, shifts, other jobs, transport time, occurrences and health data: body mass index, smoking and alcohol consumption, physical examination, diseases, medication, perception of tiredness and stress, blood pressure, heart rate and salivary cortisol at the beginning and end of the work shift.

The second part of the questionnaire consisted of 7 questions that evaluated working conditions and health. Among them, work period, if there were other jobs, if yes, how many consecutive hours of work, presence of disease, and use of medication and exercise, sleep duration, chronotype and stress.

The third part of the questionnaire consisted of open questions completed by the researcher such as blood pressure, heart rate, self-reported anthropometric indicators including weight and height, perception about the participant's physical state and time of collection of salivary cortisol at the beginning and end of the shift and interferences in the

shift, perception about the work shift in relation to stress and fatigue, noise intensity, and front reactions when in noisy environments.

### 2.2.2. Self-Perception of Burnout

The Brazilian version of the Burnout Characterization Scale [20] was used to evaluate the subjective stress experienced by health professionals. The scale exhibited good internal consistency, with a Cronbach's alpha coefficient exceeding 0.70. It comprises 20 questions, and participants rate their responses on a 5-point scale (1—Never, 2—Annually, 3—Monthly, 4—Weekly, 5—Daily). The scores from the answers are totaled, leading to the following categories: 0 to 20 points (“No signs of Burnout”), 21 to 40 points (“Possibility of developing Burnout”), 41 to 60 points (“Initial phase”), 61 to 80 points (“Installed”), and 81 to 100 points (“Considerable phase of Burnout”) [21]. Additionally, four supplementary questions were included to assess the health professionals' perception of their physical state at the beginning and end of the work shift.

### 2.2.3. Salivary Cortisol

Salivary cortisol samples were collected from the participants before and at the end of their work shift using Salivette® tubes with a synthetic fiber roll [22]. The chemiluminescence method was employed for cortisol analysis due to its reliability and precision. The results were reported in micrograms per deciliter (µg/dL) [23]. Normal salivary cortisol values were determined based on published literature, with values below 0.736 µg/dL between 6 a.m. and 10 a.m. and below 0.252 µg/dL between 4 p.m. and 8 p.m. [24]. Prior to the sample collection, participants were instructed not to consume alcohol or smoke, and to observe a 2 h interval between the collection and food intake or teeth brushing. The first sample, collected at the beginning of the work shift, was supervised by the researcher who provided instructions for the correct collection and proper storage in a refrigerated environment. The second sample, collected at the end of the work shift, was self-collected by the participant following the guidelines provided during the first sample collection, and it was also stored in a refrigerated location with appropriate identification.

### 2.2.4. Environmental Noise Measurements

Sound pressure levels (SPL) were measured using a HIGHMED model HM-851 sound meter, which was calibrated and configured in the slow response circuit (slow) and compensation circuit A, as recommended by the Brazilian Standard [8], used as a parameter for evaluating noise in indoor environments. The recommended noise values for the hospital environment are shown in Table 1.

This device served as a parameter for evaluating noise in indoor environments. The sound meter was positioned at a distance of 100 cm from the ceiling and connected to a computer. It measured the environmental noise level every second and recorded the noise wave in a graph using the SoundLab program, version 1.0.0.18. The measurements were conducted continuously for a period of 24 h, covering 4 or 5 days during the week to ensure a comprehensive assessment of all work shifts. The work shifts were categorized as morning (7 a.m. to 1 p.m.), afternoon (1 p.m. to 7 p.m.), daytime (7 a.m. to 7 p.m.), and night-time (7 p.m. to 7 a.m.), according to the staff schedule. Throughout the measurement period, the researchers noted down the prominent noise sources in the environment.

The mean noise level ( $L_{Aeq}$ ) was calculated using a logarithmic equation in accordance with the Brazilian Standard [8] and expressed in decibels.

$$L_{Aeq,T} = 10 \times \log_{10} \left[ \frac{1}{n} \times \left( 10^{\frac{L_{Aeq,1s,m1}}{10}} + 10^{\frac{L_{Aeq,1s,m2}}{10}} + \dots + 10^{\frac{L_{Aeq,1s,mn}}{10}} \right) \right]$$

where

- $L_{Aeq,T}$  is the A-weighted equivalent continuous sound pressure level integrated over a time  $T$  at the point evaluated;

- $T$  represents the total time evaluated in seconds;
- $m$  represents each measurement performed per second ( $LA_{eq,1s}$ );
- $n$  is the total number of measurements.

### 2.2.5. Statistical Analysis

Statistical analysis was performed using SPSS software for Macintosh, version 23 (IBM Corp., Armonk, NY, USA). For comparisons between two groups, the Student's  $t$ -test or the Mann–Whitney test was used for normally distributed and non-normally distributed data, respectively. In the comparisons involving three groups, the ANOVA test with Tukey's post hoc test or the Kruskal–Wallis test with Dunn's post hoc test was used for normally distributed and non-normally distributed data, respectively. Categorical variables were presented as absolute counts and percentages and compared using the Chi-square test or Fisher's exact test. Normality of quantitative variables was assessed using the Shapiro–Wilk test, and data asymmetry was evaluated through standard deviation, histogram analysis, and QQ plots. Normally distributed data were expressed as mean and standard deviation, while non-normally distributed data were presented as median and interquartile range (IQR). Statistical significance was set at  $p < 0.05$ .

### 2.2.6. Ethical Approval

The study received ethical approval from the Ethical Committee of Plataforma Brazil and the local hospitals' Ethical Committees under protocol number 3.158.600.

## 3. Results

### 3.1. Subjects' Sociodemographic Characteristics

A total of 256 professionals participated in the study. The participants had a mean age of  $39.4 \pm 9.8$  years, with the majority being female (94.9%). About 51.8% of the participants were married, and 64.9% had financially dependent children. Nursing was the most common profession, accounting for 70.9% of the participants, with 51.8% being nursing technicians and 19.1% being nurses. Additionally, 22.7% were physicians, and 6.4% were physiotherapists and speech-language pathologists.

In terms of education level, 42% of the professionals had postgraduate degrees, 26.8% had completed high school, and 31.2% had completed technical school. All professionals had been working in the field for more than 6 months, with the majority (41.8%) having less than 5 years of experience.

### 3.2. Health Professionals' Work Conditions, Salivary Cortisol and Subjective Stress

In terms of work schedules, 42.6% of the participants worked during twelve consecutive hours, specifically the daytime shift from 7 a.m. to 7 p.m., while 34.7% worked the night-time shift from 7 p.m. to 7 a.m. In total, 22.7% of health professionals worked in shorter shifts of six hours, with 13.7% in the morning shift and 9% in the afternoon shift.

The majority of participants (80.4%) had a travel time to work of less than 60 minutes. While 63.2% of participants mentioned having only one job, 15.9% also worked at another hospital. Regarding the duration of work, 53% of professionals worked for more than 12 consecutive hours, 22.2% worked for 18 h, and 30.6% worked for 24 h.

Table 2 provides additional information on work-related aspects and characteristics associated with stress among the evaluated health professionals.

The study found that a significant portion of the participants experienced tiredness and stress during their work shifts. At the beginning of the shift, 66.5% of professionals reported feeling "a little tired" (53.5%) or "very tired" (10.3%), while only 36.2% started their shift feeling "rested." At the end of the shift, 45.4% reported being "a little tired," 35.7% felt "very tired," and 18.9% felt "rested."

**Table 2.** Work environment, salivary cortisol, and subjective stress of health professionals.

Characteristics	n (%)
Considering the shift tiring ( <i>n</i> = 226)	
Yes	128 (56.6)
No	98 (43.3)
Considering the shift stressful ( <i>n</i> = 219)	
Yes	100 (45.7)
No	119 (54.3)
Considering noise level in the environment to be excessive ( <i>n</i> = 204)	
Yes	160 (78.4)
No	44 (21.6)
Cortisol level (beginning of the shift) ( <i>n</i> = 225)	
Normal	181 (80.4)
Increased	44 (19.6)
Cortisol level (end of the shift) ( <i>n</i> = 230)	
Normal	222 (96.5)
Increased	8 (3.5)
Burnout occurrence ( <i>n</i> = 246)	
Possibility	64 (26.1)
Initial	145 (58.9)
Installed	37 (15.0)

Categorical data expressed as absolute counts and percentages in parentheses. Only valid data were considered.

About 35.8% of the professionals reported experiencing events or situations that could lead to stress. The most common stressful events were the admission of severe patients in the NICU, which required more attention and increased workload (40%), followed by acute situations such as cardiac arrest (18.6%), admission of critically ill patients (15.7%), situations resulting in death (14.3%), and clinical deterioration requiring ventilatory support and intubation (11.4%).

The health professionals' perception of their work shift varied, with 56.6% considering it tiring, 45.7% finding it stressful, and 78.4% perceiving it as excessively noisy.

The occurrence of Burnout Syndrome was identified in 73.9% of professionals, with 15.0% classified as having the syndrome "installed" and 58.9% at the "initial phase." None of the health professionals showed "no symptoms" of Burnout, and 26.1% exhibited signs indicating a "possibility" of developing the syndrome (Table 2).

Most health professionals in the study demonstrated adequate cortisol levels at both the beginning (80.4%) and end of their work shifts (96.5%). The increase in the frequency of adequate cortisol levels from the beginning to the end of the shift was statistically significant ( $p < 0.001$ ). Surprisingly, there was a higher number of professionals with increased salivary cortisol (19.6%) at the beginning of the shift compared to the end of the shift (3.5%) ( $p < 0.001$ ). It was also observed that professionals who came from another job had elevated cortisol levels.

Among the 44 professionals who showed increased cortisol at the beginning of the work shift, 18 (41.9%) were married, 14 (32.6%) were single, 9 (20.9%) were in stable relationships, and 2 (4.7%) were divorced. Interestingly, the salivary cortisol levels at the beginning of the work shift were associated with the professionals' "marital status" ( $p = 0.010$ ) and "coming to work from another job" ( $p = 0.020$ ) (Table 3).

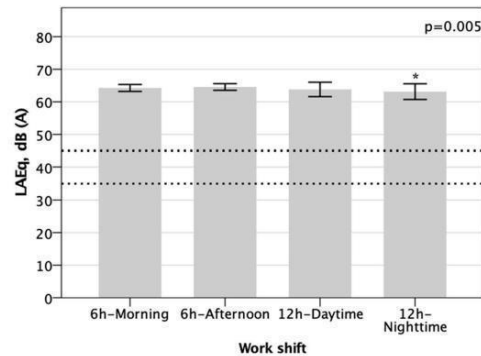
**Table 3.** Relationship of sociodemographic characteristics and salivary cortisol at the beginning of the work shift of health professionals at NICU.

Characteristics	Cortisol Level at the Beginning of the Work Shift		p
	Normal (n = 182)	Increased (n = 44)	
Age	40 ± 10	37 ± 9	0.087
Gender			0.080
Male	12 (6.6)	0 (0)	
Female	170 (93.4)	44 (100)	
Marital status			0.010
Married	99 (55)	18 (41.9)	
Stable unit	10 (5.6)	9 (20.9)	
Single	56 (31.1)	14 (32.6)	
Divorced	15 (8.3)	2 (4.7)	
Having children			0.516
Yes	114 (63.3)	31 (72.1)	
No	61 (36.7)	12 (27.9)	
Function			0.213
Doctor	44 (24.4)	6 (14)	
Nurse	33 (18.3)	10 (23.3)	
Nurse technician	89 (49.4)	26 (60.5)	
Physiotherapist or speech therapist	14 (7.8)	1 (2.3)	
Time spent commuting (min)			0.846
<30 min	76 (41.7)	15 (34.9)	
31–60 min	68 (37.8)	20 (46.5)	
61 or more	36 (20)	8 (18.6)	
Having another job			0.277
Yes	72 (40)	13 (31)	
No	108 (60)	29 (69)	
Coming to work from another job			0.020
Yes	24 (13.3)	12 (27.9)	
No	156 (86.7)	31 (72.1)	
Continuous hours of work			0.316
6 h	3 (13.6)	2 (20)	
12 h	8 (36.4)	2 (20)	
18 h	3 (13.6)	4 (40)	
24 h	8 (36.4)	2 (20)	

Categorical data expressed as absolute counts and percentages in parentheses. Only valid data were considered.

### 3.3. Environmental Noise Measurements

The sound pressure level (SPL) in the units ranged from 59.9 to 66.4 dB(A). All evaluated units showed high noise levels. A one-way ANOVA showed that the  $L_{Aeq}$  level was different for the different work shifts groups ( $p = 0.005$ ). Tukey post hoc analysis revealed that the increase in  $L_{Aeq}$  level from the night to afternoon shift was statistically significant, but no other group differences were statistically significant (Figure 1, Table 4).



**Figure 1.** Comparison of the means of sound pressure levels according to health professionals' work shifts. \*  $p < 0.05$ .

**Table 4.** Environmental noise levels of the NICUs and stress and work conditions of health professionals ( $n = 256$ ).

Characteristics	L <sub>Aeq</sub>		p
	n (%)	Mean ± DP	
BURNOUT classification ( $n = 246$ )			0.391 <sup>1</sup>
Possibility	64 (26.1)	63.65 ± 2.26	
Initial	145 (58.9)	63.8 ± 1.69	
Frequent	37 (15)	63.26 ± 3.3	
Cortisol level (beginning of the shift) ( $n = 225$ )			0.062 <sup>2</sup>
Normal	181(80.4)	63.87 ± 1.89	
Altered	44(19.6)	62.92 ± 3.18	
Cortisol level (end of the shift) ( $n = 230$ )			0.580 <sup>2</sup>
Normal	222 (96.6)	63.67 ± 2.23	
Altered	8 (3.4)	64.11 ± 2.02	
Job function ( $n = 251$ )			0.073 <sup>1</sup>
Doctors	57 (22.7)	64.13 ± 1.04	
Nurse	48 (19.1)	63.09 ± 3.03	
Nursing technician	130 (51.8)	63.65 ± 2.13	
Physiotherapist and speech therapist	16 (6.4)	64.13 ± 1.45	
Work shift ( $n = 256$ )			<b>0.005<sup>1,*</sup></b>
6 h—Morning	34 (13.3)	64.24 ± 1.08	
6 h—Afternoon	23 (9.0)	64.56 ± 1.02	
12 h—Daytime	108 (42.2)	63.82 ± 2.21	
12 h—Night-time	91 (35.5)	63.14 ± 2.39	
Physical health (initial) ( $n = 243$ )			0.360 <sup>1</sup>
Very tired	25 (10.2)	63.76 ± 1.18	
Slightly tired	130 (53.5)	63.89 ± 1.84	
Rested	88 (36.3)	63.5 ± 2.35	
Physical health (Final) ( $n = 227$ )			0.558 <sup>1</sup>
Very tired	81 (35.7)	63.88 ± 2	
Slightly tired	103 (45.4)	63.56 ± 2.57	
Rested	43 (18.9)	63.52 ± 1.69	
Tiring shift ( $n = 226$ )			0.216 <sup>2</sup>
Yes	128 (56.6)	63.83 ± 2.13	
No	98 (43.3)	63.49 ± 1.91	
Stressful shift ( $n = 219$ )			0.270 <sup>2</sup>
Yes	100 (45.7)	63.54 ± 2.61	
No	119 (54.3)	63.85 ± 1.36	
Environment with excessive noise ( $n = 204$ )			0.603 <sup>2</sup>
Yes	160 (78.4)	63.65 ± 2.42	
No	44 (21.6)	63.85 ± 1.47	

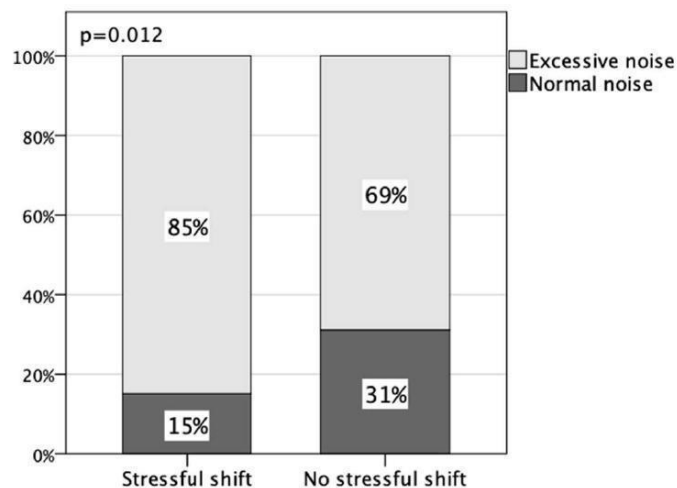
Quantitative data expressed as mean ± standard deviation. Bold value was regarded as significant ( $p < 0.05$ ). Applied ANOVA test<sup>1</sup>; Student's *t*-test<sup>2</sup>; \* Turkey test;  $p < 0.05$  in "afternoon" vs "night-time".

Dashed lines represent the measures recommended by Brazilian legislation [8] and by the American Academy of Pediatrics. Bars represent the means and error bars the standard deviation.

### 3.4. Factors Associated with Exposure to Noise Levels and Stress

Taking into consideration the primary sources of noise in the NICU under investigation (equipment alarms such as infusion pumps, vital signs monitors, and heated cradles, as well as professionals' voices), only the subjects' work shift demonstrated a significant association with the generated noise (Table 4). While health professionals displayed a higher prevalence of normal salivary cortisol levels compared to altered levels at the start or conclusion of their work shifts, no significant correlations were observed with the noise levels in the NICU. Additionally, 78.4% of the subjects reported excessive noise.

A chi-square test revealed a significant association between the perception of "excessive noise" and the perception of a "stressful shift" ( $p = 0.012$ ), indicating that noise is a relevant factor in increasing stress among health professionals, as demonstrated in the present study (Figure 2).



**Figure 2.** Relationship between the perception of excessive noise and the perception of stressful work shifts by health professionals. The chi-square test was applied.

Among those who marked the shift as a "stressful shift," it was observed that 85% also reported it as "excessive noise." On the other hand, for those who marked the shift as a "non-stressful shift," a lower percentage, 69%, reported "excessive noise" (Figure 2).

In order to conduct a more detailed evaluation of the potential relationship between stress and noise levels, we assessed the correlation between  $L_{Aeq}$  levels (equivalent continuous sound pressure levels) and cortisol levels in various scenarios that could influence physiological cortisol levels.

Table 5 presents the correlation between cortisol levels and the noise levels participants were exposed to, while considering the occurrence of Burnout and gender as separate factors.

**Table 5.** Correlation between cortisol levels with the noise levels that health professionals were exposed to during the work period, according to gender and to Burnout rating.

Characteristics	L <sub>Aeq</sub>		p
	n	rho	
Total group			
Cortisol level (end of the shift)	231	−0.054	0.417
Cortisol variation until the end of the shift (End–Start)	221	−0.001	0.983
Male			
Cortisol level (end of the shift)	12	−0.261	0.412
Cortisol variation until the end of the shift (End–Start)	12	0.062	0.849
Female			
Cortisol level (end of the shift)	219	−0.039	0.561
Cortisol variation until the end of the shift (End–Start)	209	−0.003	0.960
Burnout: “Possible”			
Cortisol level (end of the shift)	59	−0.064	0.632
Cortisol variation until the end of the shift (End–Start)	56	−0.05	0.713
Burnout: “Initial”			
Cortisol level (end of the shift)	133	−0.086	0.325
Cortisol variation until the end of the shift (End–Start)	127	−0.035	0.699
Burnout: “Frequent”			
Cortisol level (end of the shift)	33	−0.031	0.864
Cortisol variation until the end of the shift (End–Start)	32	0.032	0.861

Applied Spearman correlation coefficient,  $p < 0.05$ .

No significant correlations were found between the noise levels and cortisol levels when analyzing the data separately by gender or by the rating of the Burnout Syndrome. Even after adjusting the correlations for the presence of Burnout, no significant association was observed in the group with established Burnout between cortisol levels and noise levels ( $p = 0.864$ ).

#### 4. Discussion

This study revealed elevated levels of noise in the investigated Brazilian NICU, consistent with findings from other published literature [19,25–33].

These findings are concerning, as the recorded noise levels exceeded both Brazilian [8] and international recommendations [7] for hospitals. These results suggest that the NICU environment may potentially pose harm to both patients [34,35] and health professionals [36–38].

The noise generated in these intensive care units is a result of various healthcare activities involving newborns [39], such as the aspiration of secretions, the use of artificial ventilators for oxygen supply [40]; the architectural design and construction materials of the [39,41]; the distribution of beds [27,28] and especially, the inappropriate use of multi-parameter monitors and infusion pumps equipped with alarms, often disregarded by healthcare professionals, resulting in prolonged noise in the environment [37,42,43].

In our study, equipment alarms and professionals’ voices were identified as the major sources of noise, which is consistent with findings reported in the literature [27,28,35,37,39,44]. The sound produced by health professionals’ voices is frequently mentioned as a contributing factor to noise in these environments. Clinical case discussions, medical visits by specialists, bedside shift changes [29,45] and parallel conversations between professionals are also documented by several authors in the literature [29,33,46,47].

Furthermore, the presence of newborns' parents, who are allowed to stay in the NICU, contributes to increased noise levels, but, encouraging conversations between parents and their newborns is beneficial for family bonding and the development of the newborn [39,44,48,49].

In contrast to other studies that have reported the morning shift as the loudest due to the concentration of activities and movement of professionals and students, our study found that the afternoon shift had higher noise levels, although it was also carried out in teaching hospitals [29,50].

Our findings are consistent with a study conducted in a Spanish neonatal intensive care unit (NICU), which assessed noise levels over a 20-day period. The Spanish study found that noise consistently remained high across morning, afternoon, and night shifts, with minor fluctuations between shifts [19].

An American study also examined the perceptions of professionals and family members in a NICU and reported similar results to those identified in this research, with 71% of participants noting an environment with excessively high noise levels [47]. A German study found that despite recognizing the disruptive nature of the environment due to noise, there were challenges in identifying the specific types of sounds that were most bothersome [14].

In this study, noise was perceived as an "unpleasant" factor. The discomfort caused by noise in the work environment has negative impacts on professionals' performance [10,38,51]. It is crucial to raise professionals' awareness about their contribution to noise production when implementing strategies for noise control (Disher et al., 2017; Ahamed et al., 2018; Barsam, Barbosa, et al., 2019).

In the NICU environment, professionals experience a constant state of alertness due to various factors such as the unit's physical structure, the provision of critical patient care, and the unique dynamics of each sector [52]. Therefore, it is not surprising that our participants reported the unit environment as stressful. The perception of stress can vary among individuals, depending on their ability to adapt to the challenges they face. Hence, what may be considered a stressful situation for one person may not be perceived as such by another [53]. Often, healthcare professionals become so immersed in their work that they may take a long time to recognize and address their own difficulties in coping with constant situations of discomfort [54]. Moreover, the inability to effectively respond to persistent stress can lead to chronic stress, which may ultimately contribute to the development of Burnout Syndrome, a condition frequently reported among healthcare professionals [4,55–57].

The present study found a significant and positive association between the perception of "excessive noise" and the perception of a "stressful shift," indicating that noise could be a relevant factor in increasing stress among health professionals. All health professionals in our study reported positive criteria for the development of Burnout Syndrome, which may be attributed to the effects of noise and its potential association with certain sample characteristics also reported in other studies [18,58–60]. The sample consisted predominantly of female professionals with dependent children [18,58–60]. Another point to highlight is that the majority of participants had less than 5 years of experience in their respective roles, indicating that they were young professionals in the field. Another point to highlight is that the majority of participants had less than 5 years of experience in their respective roles, indicating that they were young professionals in the field [21,61], and the majority were nurses (70.7%) who have direct and close contact with patients and their families due to their professional responsibilities [57]. It is worth noting that nursing professionals have been particularly affected by situations that contribute to chronic stress, including personal factors, long working hours, interpersonal relationships [57], insufficient resources, inadequate reward systems, challenges in effective communication with superiors and other professionals [62], work overload, and patient interactions [53,63,64].

However, contrary to the existing literature that suggests a relationship between high noise levels and the occurrence of stress [65] and Burnout Syndrome [46], this study did not find a significant association between the occurrence of Burnout Syndrome and noise levels.

Nevertheless, it is concerning that all health professionals in our study reported positive scores for the presence of Burnout Syndrome, which aligns with the findings by Rahmati (2019) who identified psychological effects, anxiety, depression, and chronic stress as consequences of prolonged stress exposure [66]. Institutional policy can be an aggravating factor and contribute to chronic stress [67].

Considering the importance of appropriate levels of environmental noise for psychological, brain, and cardiovascular health [68], it is crucial to implement preventive and supportive measures to alleviate these symptoms and promote optimal occupational health, as well as enhance quality of life and work.

In our study, no significant changes were observed in cortisol levels between the beginning and end of the work shift in our sample, which suggests that stress in the work environment may not have had a direct impact on cortisol levels. This finding is consistent with a study conducted by Pérez-Valdecantos et al. (2021), where cortisol levels were evaluated during the work shift and rest time in professionals working in emergency care. The authors found that despite the absence of significant changes in cortisol levels, professionals still experienced high levels of stress during the work period. However, it is important to note that high levels of stress can sometimes enhance professional performance and decision-making and may not always be detrimental to the individual [69].

The fact that we did not observe significant changes in cortisol levels and in the incidence of noise-related Burnout may be associated with the fact that measurements and noise were high and with minimal variations between the sites evaluated, not allowing a comparison between professionals who worked in units with adequate noise levels. Initially, the hypothesis was that we would find significant differences between the units regarding the noise measurements that would allow this comparison, which did not occur. Another issue to consider is that these results may be associated with an adaptation of individuals to this adverse environment, as a possible coping strategy experienced by them [70]. In this study, the observed changes in salivary cortisol levels of health professionals, as well as their perceptions of tiredness at the end of the shift, “excessive” noise, and “stressful shift,” were not sufficient to differentiate the intensity of noise exposure to which the professionals were subjected. This could be attributed to the high and above-recommended noise levels in the environment, which prevented the analysis of differentiation with a group not exposed to noise. As a result, it was not possible to measure the impact of noise on participants’ stress levels.

Other studies have reported changes in cortisol levels among healthcare professionals working in different shifts. Niu et al. (2015) found reduced cortisol levels in nurses working the night shift compared to those working the day shift, and these night shift nurses took longer (approximately 4 days) to return to normal cortisol values, indicating a higher susceptibility to the effects of altered cortisol [15]. Similarly, Lin et al. (2022) found that nurses working the night shift had elevated stress levels, lower cortisol levels upon waking up, and reduced ability to perform basic daily tasks compared to nurses working the day and afternoon shifts [71].

Anjum et al. (2011) reported an increase in cortisol levels at the end of the day and low values in the morning in night workers, which is opposite to the hormone’s circadian variation [72]. Our study also observed a similar result among professionals working the night shift. We found that these individuals had elevated cortisol levels at the beginning of their shift, which normalized by the end of the shift. This particular finding warrants further evaluation in future studies to gain a deeper understanding of the underlying factors contributing to this pattern. These changes in cortisol have been associated with fatigue, burnout, exhaustion, and disruption of the hypothalamic–pituitary axis, which can contribute to physical and mental health problems [73–75].

It was observed that most professionals with normal cortisol levels were married. This finding aligns with a 2017 American study that investigated the stress of singlehood and found a positive correlation between being single and perceived stress [76]. Another study by Chin et al. (2017), which measured cortisol levels in men and women aged 21 to 55 years,

reported higher cortisol values in singles compared to married individuals, suggesting that married people may be less susceptible to stress [77].

Consequently, it is important for health professionals to be aware of the importance of sleep, regular physical exercise, healthy nutrition, and coping strategies to effectively manage daily stressful situations [78].

The fact that all the evaluated environments had high noise levels may have been a limiting factor to the study, since it did not allow us to carry out a comparative study with environments with adequate noise levels.

The self-reported nature of the participants' perception of Burnout symptoms is a limitation that needs to be addressed. However, the collection of salivary cortisol brought some strength to our study. It is worth mentioning that this study was carried out in NICU, Brazilian public university hospitals, which may introduce a selection bias. In general, these units constantly exceed their service capacity, being overcrowded, which impacts on noise levels, making the work more exhausting and highly demanding for the professional, which may have impacted the results of Burnout. The environments evaluated reflect the reality of Brazilian public hospitals, and the results of this research can be applied in units with the same institutional policy. However, for units that work with a fixed number of beds and that do not exceed their service capacity, they may present different results.

## 5. Conclusions

All the investigated NICUs exhibited high noise levels, surpassing the recommended standards set by the law. This indicates that the NICU environment does not meet the recommended criteria for acoustic comfort.

Although our health professionals reported the occurrence of Burnout Syndrome, it was not possible to establish a significant correlation with high noise levels due to the absence of a group exposed to recommended noise levels, which constitutes a limitation of the study. However, the participants' perception of an excessively noisy environment was significantly associated with considering their work shift as stressful. This finding serves as an important indicator for the need to make changes in the noise levels. Addressing this issue is crucial to potentially reduce stress among health professionals and, consequently, mitigate the incidence and progression of Burnout Syndrome symptoms.

Therefore, it is imperative to implement strategies aimed at reducing noise levels in the evaluated units to ensure the safety and well-being of both professionals and patients. Further studies that include units with appropriate noise levels would be beneficial in assessing the influence and impact of noise on the occurrence of occupational stress among professionals and its effects on patients. Future research should take into account supplementary factors such as workload, support systems, or coping mechanisms to achieve a more all-encompassing comprehension of the correlation between noise and Burnout Syndrome. It would be beneficial to inform health policymakers and hospital managers that preventive measures are necessary to make the health system stronger and enhance the health of professionals.

**Author Contributions:** Conceptualization, J.M.d.A.B., I.A. and M.-R.G.S.; Data curation, J.M.d.A.B., I.A., M.-C.M.C.M. and M.-R.G.S.; Formal analysis, J.M.d.A.B., I.A., P.C.d.A. and M.-R.G.S.; Investigation, J.M.d.A.B., I.A., M.-C.M.C.M. and M.-R.G.S.; Methodology, J.M.d.A.B., I.A., M.-C.M.C.M., P.C.d.A. and M.-R.G.S.; Project administration, I.A., M.-C.M.C.M. and M.-R.G.S.; Resources, J.M.d.A.B., I.A., M.-C.M.C.M. and M.-R.G.S.; Supervision, I.A., M.-C.M.C.M., P.C.d.A. and M.-R.G.S.; Validation, J.M.d.A.B., I.A., M.-C.M.C.M., P.C.d.A. and M.-R.G.S.; Visualization, J.M.d.A.B., I.A. and M.-R.G.S.; Writing original draft, J.M.d.A.B., I.A., M.-C.M.C.M., P.C.d.A. and M.-R.G.S.; Writing review and editing, J.M.d.A.B., I.A., M.-C.M.C.M. and M.-R.G.S. All authors have read and agreed to the published version of the manuscript.

**Funding:** This research received no external funding.

**Institutional Review Board Statement:** The study was conducted in accordance with the Declaration of Helsinki and submitted to PLATAFORMA BRASIL and approved by the Ethics Committee of Hospital Geral de Fortaleza, Ceará, Brasil (protocol code 3.158.600; date of approval: 21 February 2019).

**Informed Consent Statement:** Informed consent was obtained from all subjects involved in the study.

**Data Availability Statement:** The authors confirm that the data supporting the findings of this study are available within the article.

**Acknowledgments:** The authors thank the nurse Maria de Fátima Lopes, who assisted with the data collection (biological data and participants' interviews), and the engineer Jamilo Nogueira Paula for his collaboration and guidance in measuring noise in selected environments.

**Conflicts of Interest:** The authors declare no conflict of interest.

## References

1. de Souza, V.S.; da Silva, D.S.; Lima, L.V.; Teston, E.F.; Benedetti, G.M.d.S.; Costa, M.A.R.; Mendonça, R.R. Quality of life of nursing professionals working in critical sectors. *Rev. Cuid.* **2018**, *9*, 2177–2186. [CrossRef]
2. Browne, J.; Cicco, R.; Dunn, M.S.; Graven, S.N.; Gregory, S.; Harrell, J.W.; Jaeger, C.B.; Johnson, B.H.; King, J.D. Recommended standards for newborn ICU design, eighth edition Consensus committee on recommended design standards for advanced neonatal care. *J. Perinatol.* **2013**, *33*, 2–16. [CrossRef]
3. Teixeira, L.B.; Veloso, L.U.P.; Ribeiro, Í.A.P.; de Oliveira, T.N.; Cortez, A.C.L. Estresse ocupacional na enfermagem atuante na unidade de terapia intensiva. *Investig. En Enfermería Imagen Y Desarrollo.* **2017**, *19*, 195. [CrossRef]
4. Campos, M.d.S.; Esteves, T.M.d.S.; de Oliveira, V.A.S.C.; Garcia, J.R. O Estresse ocupacional no enfermeiro na Unidade de Terapia Intensiva. *Rev. Eletrônica E-F@Tec* **2018**, *8*, 1–9.
5. Pereira, A.; Santos, A.; Ribeiro, A.; Santos, C.; Pereira, D.; Sousa, D.; Pereira, E.; Peiemntel, E.; Santos, J. Fatores geradores de estresse atuam na linha de frente do COVID-19: Dos profissionais de enfermagem que ocupacional e seus impactos na saúde uma revisão bibliográfica. In *Enfermagem: Desafios E Perspectivas Para a Integralidade Do Cuidado*; da Silva, P.F., de Sousa, L.C., Eds.; Editora Científica Digital: São Paulo, Brasil, 2021; pp. 191–212, ISBN 9786589826828. Available online: [www.editoracientifica.org](http://www.editoracientifica.org) (accessed on 22 October 2022).
6. Aita, M.; Héon, M.; Lavallée, A.; De Clifford Faugère, G.; Altit, G.; Le May, S.; Dorval, V.; Lippé, S.; Larone Juneau, A.; Remmer, E.; et al. Nurturing and quiet intervention (NeuroN-QI) on preterm infants' neurodevelopment and maternal stress and anxiety: A pilot randomized clinical trial protocol. *J. Adv. Nurs.* **2021**, *77*, 3192–3203. [CrossRef]
7. Committee on Environmental Health. Noise: A hazard for the fetus and newborn. *Pediatrics* **1997**, *100*, 724–727. [CrossRef]
8. Associação Brasileira de Normas Técnicas. ABNT NBR 10152: *Acústica—Níveis De Pressão Sonora Em Ambientes Internos a Edificações*; ABNT: Rio de Janeiro, Brazil, 2017; pp. 1–124. Available online: [www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br) (accessed on 4 September 2022).
9. World Health Organisation. 2. Noise Sources and Their Measurement. 2.1. Basic Aspects of Acoustical Measurements. In *Guidel Community Noise*; WHO: Geneva, Switzerland, 1987; pp. 22–23. Available online: <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html> (accessed on 18 October 2022).
10. Andrade, K.P.; de Oliveira, L.L.A.; Souza, R.d.P.; de Matos, I.M.; Andrade, K.P.; de Oliveira, L.L.A.; Souza, R.d.P.; de Matos, I.M. Medida do nível de ruído hospitalar e seus efeitos em funcionários a partir do relato de queixas. *Rev. CEFAC* **2016**, *18*, 1379–1388. [CrossRef]
11. Generaal, E.; Timmermans, E.J.; Dekkers, J.E.C.; Smit, J.H.; Penninx, B.W.J.H. Not urbanization level but socioeconomic, physical and social neighbourhood characteristics are associated with presence and severity of depressive and anxiety disorders. *Psychol. Med.* **2019**, *49*, 149–161. [CrossRef]
12. Garrido Galindo, A.P.; Camargo Caicedo, Y.; Vélez-Pereira, A.M. Nivel continuo equivalente de ruido en la unidad de cuidado intensivo neonatal asociado al síndrome de burnout. *Enferm. Intensiva.* **2015**, *26*, 92–100. [CrossRef]
13. dos Santos, N.A.R.; dos Santos, J.; da Silva, V.R.; Passos, J.P. Estresse ocupacional na assistência de cuidados paliativos em oncologia. *Cogitare Enferm.* **2017**, *22*, 50686. [CrossRef]
14. Ruettgers, N.; Naef, A.C.; Rossier, M.; Knobel, S.E.J.; Jeitziner, M.M.; Holtforth, M.G.; Zante, B.; Schefold, J.C.; Nef, T.; Gerber, S.M. Perceived sounds and their reported level of disturbance in intensive care units: A multinational survey among healthcare professionals. *PLoS ONE* **2022**, *17*, e0279603. [CrossRef] [PubMed]
15. Niu, S.F.; Chung, M.H.; Chu, H.; Tsai, J.C.; Lin, C.C.; Liao, Y.M.; Ou, K.L.; O'Brien, A.P.; Chou, K.R. Differences in cortisol profiles and circadian adjustment time between nurses working night shifts and regular day shifts: A prospective longitudinal study. *Int. J. Nurs. Stud.* **2015**, *52*, 1193–1201. [CrossRef]
16. Bauer, M.E.; Vedhara, K.; Perks, P.; Wilcock, G.K.; Lightman, S.L.; Shanks, N. Chronic stress in caregivers of dementia patients is associated with reduced lymphocyte sensitivity to glucocorticoids. *J. Neuroimmunol.* **2000**, *103*, 84–92. [CrossRef] [PubMed]
17. Rojas-González, L.; Martínez-Leal, R.; Paz-Araviche, V.; Chacín-Almarza, B.; Corzo-Alvarez, G.; Sanabria-Vera, C.; Montiel-López, M. Niveles de cortisol sérico al inicio y al final de la jornada laboral y manifestaciones extra auditivas en trabajadores expuestos a ruido en una industria cervecera. *Investig. Clin.* **2004**, *45*, 297–307.

18. da Cunha, S.M.M.; da Silva, V.R.M.; Dendasck, C.V.; Moreira, E.C.d.M.; de Oliveira, M.; de Oliveira, E. Estresse Ocupacional da Equipe de Enfermagem que Atua em Unidade de Terapia Intensiva. *Rev. Científica Multidiscipl. Núcleo Do Conhecimento* **2017**, *4*, 68–78. [CrossRef]
19. Ali, H.H.; Qasim, A.; Althahab, J.; Vuksanovic, B.; Al-Mosawi, M.; Machimbarrena, M.; Arias, R. Noise in ICUs: Review and Detailed Analysis of Long-Term SPL Monitoring in ICUs in Northern Spain. *Sensors* **2022**, *22*, 9038. [CrossRef]
20. Tamayo, M.R.; Tróccoli, B.T. Construção e validação fatorial da Escala de Caracterização do Burnout (ECB). *Estud. Psicol.* **2009**, *14*, 213–221. [CrossRef]
21. Ferreira LB, D.S.; Ribeiro RD CH, M.; Pompeo, D.A.; Contrin, L.M.; Werneck, A.L.; Ribeiro, R.M.; Sousa, C.N. Nível de estresse e avaliação preliminar da síndrome de Burnout em Enfermeiro da UTI na COVID-19—Estudo de caso. *Res. Soc. Dev.* **2022**, *11*, e31111225658. [CrossRef]
22. Sarstedt, A. Catálogo de Produtos. Available online: <https://www.sarstedt.com/pt/produtos/diagnostico/salivaexcrecao/product/51.1534.500/> (accessed on 25 November 2022).
23. Nery, A.L.P.; Baader, W.J. Quimiofluorescência. *Quim. Nova* **2001**, *24*, 626. [CrossRef]
24. Miller, R.; Stalder, T.; Jarczok, M.; Almeida, D.M.; Badrick, E.; Bartels, M.; Boomsma, D.I.; Coe, C.L.; Dekker, M.C.J.; Donzella, B.; et al. The CIRCORT database: Reference ranges and seasonal changes in diurnal salivary cortisol derived from a meta-dataset comprised of 15 field studies. *Psychoneuroendocrinology* **2016**, *73*, 16–23. [CrossRef]
25. Aita, M.; Robins, S.; Charbonneau, L.; Doray-Demers, P.; Feeley, N. Comparing light and noise levels before and after a NICU change of design. *J. Perinatol.* **2021**, *41*, 2235–2243. [CrossRef] [PubMed]
26. Garrido Galindo, A.P.; Camargo Caicedo, Y.; Velez-Pereira, A.M. Noise level in a neonatal intensive care unit in Santa Marta—Colombia. *Colomb. Medica* **2017**, *48*, 120–125. [CrossRef]
27. Jordão, M.M.; Costa, R.; Santos, S.V.; Locks, M.O.H.; Assuti, L.F.C.; de Lima, M.M. Ruídos na unidade neonatal: Identificando o problema e propondo soluções. *Cogit. Enferm. (Online)* **2017**, *22*, 1–8. [CrossRef]
28. Capriolo, C.; Viscardi, R.M.; Broderick, K.A.; Nassebeh, S.; Kochan, M.; Solanki, N.S.; Leung, J.C. Assessment of Neonatal Intensive Care Unit Sound Exposure Using a Smartphone Application. *Am. J. Perinatol.* **2020**, *39*, 189–194. [CrossRef] [PubMed]
29. Nogueira, M.d.F.H.; Ramos, E.G.; Peixoto, M.V.M. Identificação das fontes de ruído e de pressão sonora em unidade neonatal. *Rev. Enferm. UERJ* **2011**, *19*, 517–523.
30. Nazário, A.P.; Santos, V.C.B.J.; Rossetto, E.G.; de Souza, S.N.D.H.; Amorim, N.E.Z.; Scochi, C.G.S.; Pinheiro Nazario, A.; Benetti Jacinto Santos, V.C.; Giovanini Rossetto, E.; Degau Hegeto de Souza, S.N.; et al. Avaliação dos ruídos em uma unidade neonatal de um hospital universitário. *Semin. Cienc. Biol. Saude* **2015**, *36* (Suppl. S1), 189–198. [CrossRef]
31. Shoemark, H.; Harcourt, E.; Arnup, S.J.; Hunt, R.W. Characterising the ambient sound environment for infants in intensive care wards. *J. Paediatr. Child Health* **2016**, *52*, 436–440. [CrossRef]
32. Hernández-Salazar, A.D.; Gallegos-Martínez, J.; Reyes-Hernández, J. Level and Noise Sources in the Neonatal Intensive Care Unit of a Reference Hospital. *Investig. Educ. Enferm.* **2020**, *38*, e13. [CrossRef]
33. Sabetsarvestani, R.; Köse, S.; Geçkil, E.; Tosun, E.E.; Tokan Özkılıçaslan, F.; Karaarslan, F.; Altunhan, H. Noise in a Neonatal Intensive Care Unit: Exploring Its State and Solutions. *Adv. Neonatal Care* **2022**, *22*, E183–E190. [CrossRef]
34. Beken, S.; Önal, E.; Gündüz, B.; Çakir, U.; Karagöz, İ.; Kemalöglü, Y.K. Negative Effects of Noise on NICU Graduates’ Cochlear Functions. *Fetal Pediatr. Pathol.* **2021**, *40*, 295–304. [CrossRef]
35. Sinno, Z.C.; Shay, D.; Kruppa, J.; Klopfenstein, S.A.I.; Giesa, N.; Flint, A.R.; Herren, P.; Scheibe, F.; Spies, C.; Hinrichs, C.; et al. The influence of patient characteristics on the alarm rate in intensive care units: A retrospective cohort study. *Sci. Rep.* **2022**, *12*, 21801. [CrossRef] [PubMed]
36. Hasegawa, Y.; Ryherd, E.; Ryan, C.S.; Darcy-Mahoney, A. Examining the Utility of Perceptual Noise Categorization in Pediatric and Neonatal Hospital Units. *HERD Health Environ. Res. Des. J.* **2020**, *13*, 144–157. [CrossRef] [PubMed]
37. Waterson, J.; Bedner, A. Types and frequency of infusion pump alarms and infusion-interruption to infusion-recovery times for critical short half-life infusions: Retrospective data analysis. *JMIR Hum. Factors* **2019**, *6*, e14123. [CrossRef]
38. Silva, E.; Ramos, A.; Duarte, J.; Silva, D. Noise in neonatology: Perception of health professionals. *Rev. Enferm. Ref.* **2019**, *4*, 67–76. [CrossRef]
39. Hawksley, E.J.; Helliwell, F. Noise in the NICU. Introducing a noise reduction policy to southmead neonatal intensive care unit: Primary results from a 3 month service improvement project. *J. Paediatr. Neonatal Individ. Med.* **2017**, *6*, 34. [CrossRef]
40. Bertsch, M.; Reuter, C.; Cziedik-Eysenberg, I.; Berger, A.; Olischar, M.; Bartha-Doering, L.; Giordano, V. The “Sound of Silence” in a Neonatal Intensive Care Unit—Listening to Speech and Music Inside an Incubator. *Front. Psychol.* **2020**, *11*, 1055. [CrossRef] [PubMed]
41. Kramer, B.; Joshi, P.; Heard, C. Noise pollution levels in the pediatric intensive care unit. *J. Crit. Care* **2016**, *36*, 111–115. [CrossRef] [PubMed]
42. Disher, T.C.; Benoit, B.; Inglis, D.; Burgess, S.A.; Ellsmere, B.; Hewitt, B.E.; Bishop, T.M.; Sheppard, C.L.; Jangaard, K.A.; Morrison, G.C.; et al. Striving for Optimum Noise-Decreasing Strategies in Critical Care: Initial Measurements and Observations. *J. Perinat. Neonatal Nurs.* **2017**, *31*, 58–66. [CrossRef]
43. Hu, R.F.; Hegadoren, K.M.; Wang, X.Y.; Jiang, X.Y. An investigation of light and sound levels on intensive care units in China. *Aust. Crit. Care* **2016**, *29*, 62–67. [CrossRef]

44. Joshi, R.; Van Straaten, H.; Van De Mortel, H.; Long, X.; Andriessen, P.; Van Pul, C. Does the architectural layout of a NICU affect alarm pressure? A comparative clinical audit of a single-family room and an open bay area NICU using a retrospective study design. *BMJ Open* **2018**, *8*, e022813. [\[CrossRef\]](#)
45. Bringel, J.M.d.A.; de Abreu, I.M.C.; Muniz, M.C.M.C.; Silva, M.-R.G. Saúde ambiental e níveis de ruído nas unidades de terapia intensiva neonatal: Uma revisão integrativa. *Res. Soc. Dev.* **2022**, *11*, e437111436263. [\[CrossRef\]](#)
46. Santos, J.; Carvalhais, C.; Xavier, A.; Silva, M.V. Assessment and characterization of sound pressure levels in Portuguese neonatal intensive care units. *Arch. Environ. Occup. Health* **2018**, *73*, 121–127. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
47. Chawla, S.; Barach, P.; Dwaihy, M.; Kamat, D.; Shankaran, S.; Panaitescu, B.; Wang, B.; Natarajan, G. A targeted noise reduction observational study for reducing noise in a neonatal intensive unit. *J. Perinatol.* **2017**, *37*, 1060–1064. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
48. Liszka, L.; Heiny, E.; Smith, J.; Schlaggar, B.L.; Mathur, A.; Pineda, R. Auditory exposure of high-risk infants discharged from the NICU and the impact of social factors. *Acta Paediatr.* **2020**, *109*, 2049–2056. [\[CrossRef\]](#)
49. Degorre, C.; Ghyselen, L.; Barcat, L.; Dégrugilliers, L.; Kongolo, G.; Leké, A.; Tourneux, P. Noise level in the NICU: Impact of monitoring equipment. *Arch. Pediatr.* **2017**, *24*, 100–106. [\[CrossRef\]](#)
50. Barsam, F.J.B.G.; da Silva, N.Y.E.B.; Uramoto, L.C.L.; Teixeira, C.L.S.B.; Camargo, F.C.; Zullo, S.A. Identificação do ruído ao longo dos turnos na terapia intensiva neonatal de hospital de ensino. *J. Nurs. Health* **2019**, *9*, 1–10. [\[CrossRef\]](#)
51. Carvalhais, C.; Santos, J.; da Silva, M.V.; Xavier, A. Is There Sufficient Training of Health Care Staff on Noise Reduction in Neonatal Intensive Care Units? a Pilot Study From Neonnoise Project. *J. Toxicol. Environ. Health A* **2015**, *78*, 897–903. [\[CrossRef\]](#)
52. Batista, K.D.M.; Bianchi, E.R.F. Estresse do enfermeiro em unidade de emergência. *Rev. Lat. Am. Enferm.* **2006**, *14*, 534–539. [\[CrossRef\]](#)
53. Santos, É.K.M.; Durães, R.F.; Guedes, M.d.S.; Rocha, M.F.O.; Rocha, F.C.; Torres, J.D.R.V.; Barbosa, H.A. O estresse nos profissionais de saúde: Uma revisão de literatura. *HU Rev.* **2019**, *45*, 203–211. [\[CrossRef\]](#)
54. Harbs, T.; Rodrigues, T.; Quadros, V. Estresse da equipe de enfermagem em um centro de urgência e emergência. *Bol. Enferm.* **2008**, *1*, 41–56.
55. Maslach, C.; Schaufeli, W.B.; Leiter, M. Job Burnout. *Annu. Rev. Psychol.* **2001**, *52*, 397–422. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
56. West, C.P.; Dyrbye, L.N.; Shanafelt, T.D. Physician burnout: Contributors, consequences and solutions. *J. Intern. Med.* **2018**, *283*, 516–529. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
57. da Silva, R.A.D.; Araújo, B.; Morais, C.C.A.; Campos, S.L.; de Andrade, A.D.; Brandão, D.C. Síndrome de Burnout: Realidade dos fisioterapeutas intensivistas? *Fisioter. E Pesqui.* **2018**, *25*, 388–394. [\[CrossRef\]](#)
58. Nantsupawat, A.; Srisuphan, W.; Kunaviktikul, W.; Wichaikhum, O.A.; Aunguroch, Y.; Aiken, L.H. Impact of nurse work environment and staffing on hospital nurse and quality of care in Thailand. *J. Nurs. Scholarsh.* **2011**, *43*, 426–432. [\[CrossRef\]](#)
59. Fogaça, M.d.C.; de Carvalho, W.B.; Citero, V.d.A.; Nogueira-Martins, L.A. Fatores que tornam estressante o trabalho de médicos e enfermeiros em terapia intensiva pediátrica e neonatal: Estudo de revisão bibliográfica. *Rev. Bras. De Ter. Intensiv.* **2008**, *20*, 261–266. [\[CrossRef\]](#)
60. Bringel, J.M.d.A.; Abreu, I.; Muniz, M.C.M.C.; de Almeida, P.C.; Silva, M.R.G. Health Professionals' Chronotype Association with Salivary Cortisol and Occupational Stress in Neonatal Intensive Care Units. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2023**, *20*, 5683. [\[CrossRef\]](#)
61. Vidotti, V.; Ribeiro, R.P.; Galdino, M.J.Q.; Martins, J.T. Burnout Syndrome and shift work among the nursing staff. *Rev. Lat. Am. Enferm.* **2018**, *26*, e3022. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
62. Lim, J.; Bogossian, F.; Ahern, K. Stress and coping in Australian nurses: A systematic review. *Int. Nurs. Rev.* **2010**, *57*, 22–31. [\[CrossRef\]](#)
63. Khamisa, N.; Oldenburg, B.; Peltzer, K.; Ilic, D. Work Related Stress, Burnout, Job Satisfaction and General Health of Nurses. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2015**, *12*, 652–666. [\[CrossRef\]](#)
64. Edmonson, C.; Zelonka, C. Our own worst enemies the nurse bullying epidemic. *Nurs. Adm. Q.* **2019**, *43*, 274–279. [\[CrossRef\]](#)
65. Arabaci, A.; Önler, E. The Effect of Noise Levels in the Operating Room on the Stress Levels and Workload of the Operating Room Team. *J. Perianesthesia Nurs.* **2021**, *36*, 54–58. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
66. Rahmati, F.; Safari, S.; Hashemi, B.; Baratloo, A.; Rad, K. Prevalence of Depression and Personality Disorders in the Beginning and End of Emergency Medicine Residency Program; a Prospective Cross Sectional Study. *Arch. Acad. Emerg. Med.* **2019**, *7*, 5.
67. Karacic, J.; Bursztajn, H.J.; Arvanitakis, M. Who cares what the doctor feels: The responsibility of health politics for burnout in the pandemic. *Healthcare* **2021**, *9*, 1550. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
68. Hahad, O.; Prochaska, J.H.; Daiber, A.; Muenzel, T. Environmental Noise-Induced Effects on Stress Hormones, Oxidative Stress, and Vascular Dysfunction: Key Factors in the Relationship between Cerebrocardiovascular and Psychological Disorders. *Oxid. Med. Cell. Longev.* **2019**, *2019*, 4623109. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
69. Pérez-Valdecantos, D.; Caballero-García, A.; Del Castillo-Sanz, T.; Bello, H.J.; Roche, E.; Córdova, A. Stress Salivary Biomarkers Variation during the Work Day in Emergencies in Healthcare Professionals. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 3937. [\[CrossRef\]](#) [\[PubMed\]](#)
70. Dias, E.N.; Pais-Ribeiro, J.L. O Modelo de Coping de Folkman e Lazarus: Aspectos Históricos e Conceituais. *Rev. Psicol. E Saúde* **2019**, *11*, 55–66. [\[CrossRef\]](#)
71. Lin, Y.-H.; Jen, H.-J.; Lin, Y.-K.; Seo, J.-D.; Chang, W.-P. Cortisol Awakening Response and Stress in Female Nurses on Monthly Shift Rotations: A Longitudinal Study. *BioMed Res. Int.* **2022**, *2022*, 9506583. [\[CrossRef\]](#)

72. Anjum, B.; Verma, N.S.; Tiwari, S.; Singh, R.; Mahdi, A.A.; Singh, R.B.; Singh, R.K. Association of salivary cortisol with chronomics of 24 hours ambulatory blood pressure/heart rate among night shift workers. *Biosci. Trends* **2011**, *5*, 182–188. [[CrossRef](#)]
73. Bracci, M.; Ciarapica, V.; Copertaro, A.; Barbaresi, M.; Manzella, N.; Tomasetti, M.; Gaetani, S.; Monaco, F.; Amati, M.; Valentino, M.; et al. Peripheral Skin Temperature and Circadian Biological Clock in Shift Nurses after a Day off. *Int. J. Mol. Sci.* **2016**, *17*, 623. [[CrossRef](#)]
74. de Assis, D.C.; de Resende, D.V.; Marziale, M.H.P. Association between shift work, salivary cortisol levels, stress and fatigue in nurses: Integrative review. *Esc. Anna Nery* **2018**, *22*, 2018. [[CrossRef](#)]
75. Vasconcelos, S.; Marqueze, E.; Gonçalves, L.; Lemos, L.; Araújo, L.; Fischer, F.M.; Moreno, C.R.C. Morbidity among nursing personnel and its association with working conditions and work organization. *Work* **2012**, *41*, 3732–3737. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
76. Ta, V.P.; Gesselman, A.N.; Perry, B.L.; Fisher, H.E.; Garcia, J.R. Stress of Singlehood: Marital Status, Domain-Specific Stress, and Anxiety in a National U.S. Sample. *J. Soc. Clin. Psychol.* **2017**, *36*, 461–485. [[CrossRef](#)]
77. Chin, B.; Murphy, M.L.M.; Janicki-Deverts, D.; Cohen, S. Marital status as a predictor of diurnal salivary cortisol levels and slopes in a community sample of healthy adults. *Psychoneuroendocrinology* **2017**, *78*, 68–75. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]
78. Paiva, T.; Reis, C.; Feliciano, A.; Canas-Simião, H.; Machado, M.A.; Gaspar, T.; Tomé, G.; Branquinho, C.; Silva, M.R.; Ramiro, L.; et al. Sleep and awakening quality during COVID-19 confinement: Complexity and relevance for health and behavior. *Int. J. Environ. Res. Public Health* **2021**, *18*, 3506. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)]

**Disclaimer/Publisher's Note:** The statements, opinions and data contained in all publications are solely those of the individual author(s) and contributor(s) and not of MDPI and/or the editor(s). MDPI and/or the editor(s) disclaim responsibility for any injury to people or property resulting from any ideas, methods, instructions or products referred to in the content.

## **CONCLUSÃO**

## CONCLUSÃO

As unidades neonatais, nas quais os profissionais de saúde avaliados (maioritariamente enfermeiras com menos de 10 anos de experiência e com filhos menores) trabalhavam, apresentaram um nível de pressão sonora entre 59,9 a 66,4dB(A), excedendo as recomendações brasileiras e internacionais referentes aos níveis de ruído aceitáveis para o ambiente hospitalar.

As principais fontes causadoras do ruído identificadas foram: a voz dos profissionais de saúde e o ruído ocasionado pelos alarmes dos equipamentos, tecnologia necessária ao cuidado e segurança do doente, dentre eles, os alarmes de bomba de infusão, os alarmes de monitores multiparâmetros e o berço de calor radiante.

Apesar de os profissionais estudados apresentarem um cronotipo predominantemente matutino e intermediário, o primeiro tipo correlacionou-se positivamente com maior tempo de experiência na atividade, turno da manhã, gênero feminino e maior idade dos participantes. Além disso, os participantes com níveis de cortisol salivar mais elevados no início do turno laboral eram do tipo matutino e com um cronotipo desfavorável em relação aos horários de trabalho.

Assim, e adicionalmente aos níveis de ruído elevados a que estes profissionais estiveram sujeitos, também o desalinhamento dos seus ritmos circadianos podem traduzir-se num desconforto diário e eventualmente níveis de stress associados ao ambiente laboral, podendo comprometer a saúde e o bem-estar dos profissionais da UCIN, embora não tenha sido identificada associação significativa entre o cortisol salivar e a ocorrência da Síndrome de *Burnout*.

Conclui-se ainda que os níveis de pressão sonora elevados no ambiente são percebidos pelos profissionais e relatados como fator de stress, não sendo possível correlacionar a existência de *Burnout* com o ruído ambiental, devido à ausência de um grupo exposto aos níveis de ruído recomendados, o que constitui uma limitação do estudo.

No entanto, a percepção dos participantes sobre um ambiente excessivamente barulhento foi significativamente associada à percepção de turno de trabalho stressante. Este aspeto é um indicador importante para a necessidade de mudanças nos níveis de ruído hospitalar. Abordar esta questão é crucial para potencializar a redução do stress nos profissionais de saúde e, conseqüentemente, mitigar a incidência e a progressão dos sintomas da Síndrome de *Burnout*. Por outro lado, o fato de não ter sido encontrado níveis de ruído adequados em nenhuma das UCIN e o número de participantes do sexo masculino muito reduzido, não nos permitiu comparar as unidades entre si, nem relacionar o cronotipo, alterações no cortisol, percepção do stress e incidência de *burnout* nos profissionais de saúde, conforme o sexo.

Desta forma, recomenda-se:

1. A distribuição dos profissionais em horários de trabalho, sempre que possível, de acordo com seu ritmo biológico para evitar possíveis efeitos negativos sobre sua saúde física e mental;
2. A implementação de estratégias que visem à redução dos níveis de ruído nas unidades avaliadas para garantir a segurança e o bem-estar dos profissionais e dos doentes;
3. A realização de estudos que tenham por objetivo a adoção de protocolos e estratégias para a redução do ruído;
4. Alertar os profissionais de saúde de sua importância como agente produtor de ruído e de sua capacidade de evitá-lo.

Este estudo alerta para a importância do controle do ruído nestas unidades e, da importância da conscientização do profissional neste processo.

Devem ser divulgadas e implementadas estratégias de educação continuada nos hospitais e outras unidades de saúde para a redução do ruído, devendo incluir a equipe assistencial e os pais, permitindo a implantação de mudanças mais duradouras.

A implementação de novos estudos que incluam unidades com níveis adequados de ruído seria benéfico para avaliar a influência e o impacto do ruído na ocorrência de stress ocupacional entre os profissionais e seus efeitos nos pacientes.

A identificação de fatores associados à carga de trabalho, assim como, os sistemas

de suporte e o mecanismo de  *coping*  utilizados pelos profissionais para a redução dos efeitos negativos do excesso de ruído para ampliar a compreensão destes fatores com a Síndrome de  *Burnout*  poderão ajudar a prevenir situações de eventual dessincronização dos relógios biológicos e a capacidade de trabalho e a qualidade de vida destes profissionais.

Assim, torna-se crucial informar os gestores da saúde, que determinam as políticas de saúde, acerca da necessidade de se implementar medidas de controle para a redução do ruído nestes ambientes, fortalecendo o sistema de saúde e melhorando a saúde dos profissionais.

**PRODUÇÃO E COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NO ÂMBITO DO  
DOUTORAMENTO**

## PRODUÇÃO E COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA NO ÂMBITO DO DOUTORAMENTO

### Participações em Eventos Científicos

III Fórum ISGH Excelência em Gestão e Saúde, realizado em Fortaleza Ceará, Brasil no período de 21 a 23 de outubro de 2019



VIII Congresso Internacional de Cuidados Intensivos realizado em 19 e 20 de fevereiro de 2022 (*on line*)



**CERTIFICADO**

**PARTICIPAÇÃO**  
**JOCELIA BRINGEL**

Certifica-se para os devidos efeitos que **JOCELIA BRINGEL**, esteve presente no **VIII Congresso Internacional de Cuidados Intensivos**, realizado Online, nos dias a 19 e 20 de fevereiro de 2022. (Duração: 20 horas).

**19 e 20 Fev 2022**

ORGANIZAÇÃO:



  
Ana Lúcia Maranhão

  
José Antônio Pinho



## Apresentação de Posters

“Ruído ambiental na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal - medidas para a melhoria do conforto acústico” apresentado no III Fórum ISGH Excelência em Gestão e Saúde, realizado em Fortaleza Ceará, Brasil no período de 21 a 23 de outubro de 2019.



“Ruído ambiental na Unidade de Terapia Intensiva Neonatal de um hospital público em Fortaleza, Ceará, Brasil” no VIII Congresso Internacional de Cuidados Intensivos realizado em 19 e 20 de fevereiro de 2022 (*on line*)



## CERTIFICADO

### APRESENTAÇÃO DE POSTER

Certifica-se para os devidos efeitos que o **POSTER: Ruído ambiental na unidade de terapia intensiva neonatal de um hospital público em Fortaleza, Ceará, Brasil**, participou com apresentação de Poster no **VIII Congresso Internacional de Cuidados Intensivos**, realizado online, nos dias 19 e 20 de fevereiro de 2022.

Autor(es) do trabalho: JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL; Isabel Maria Cunha Abreu; Maria-Raquel G Silva; Maria Cláudia Mendes Caminha Muniz.

19 e 20 Fev 2022

ORGANIZAÇÃO:



  
André Marinho

  
José Antônio Paes





## PO 640 - Ruído ambiental na unidade de terapia intensiva neonatal de um hospital público em Fortaleza, Ceará, Brasil.

Jocélia Maria de Azevedo Bringel<sup>1</sup>; Isabel Maria Cunha de Abreu<sup>2</sup>, Maria Cláudia Mendes Caminha Muniz<sup>3</sup>  
Maria-Raquel G Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Ceará, e-mail: [jocelia.bringel@uece.br](mailto:jocelia.bringel@uece.br)

<sup>2</sup>Unidade de Investigação UFP em Energia, Ambiente e Saúde (FP-ENAS), Universidade Fernando Pessoa, Porto, e-mail: [iabreu@ufp.edu.pt](mailto:iabreu@ufp.edu.pt)

<sup>3</sup>Hospital Geral Dr. Waldemar de Alcântara, e-mail: [fgaclaudia10@gmail.com](mailto:fgaclaudia10@gmail.com)

<sup>4</sup>Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, CIAS- Centro de Investigação em Antropologia e Saúde-Universidade Coimbra, Centro de Investigação Integrada em Saúde, Faculdade de Ciências Médicas-UNLisboa, e-mail: [raquel@ufp.edu.pt](mailto:raquel@ufp.edu.pt)

### INTRODUÇÃO

A unidade de terapia intensiva neonatal é um ambiente habitualmente "barulhento" em decorrência das inúmeras atividades relacionadas à assistência onde o suporte à vida supera qualquer outra preocupação.<sup>(1)</sup> O ruído laboral é agente de risco físico e psíquico e pode causar doenças.<sup>(2)</sup>

### PERGUNTAS NORTEADORAS

- Quais os níveis de ruído da unidade?
- Existe conforto acústico no ambiente da Unidade de Terapia Intensiva Neonatal deste hospital?
- Há necessidade de medidas para reduzir o ruído na unidade?

### OBJETIVOS

Identificar os níveis de ruído na unidade neonatal  
Propor medidas para melhoria do conforto acústico.

### MÉTODOS

Realizada medição dos níveis de pressão sonora (NPS) no ambiente da unidade neonatal.

Data e local – a medição foi realizada por um período de 24 horas em junho de 2019, no Hospital Geral Dr. Waldemar Alcântara em Fortaleza – Ceará, Brasil

**Equipamento:** decibelímetro digital marca HIGHMED, modelo HM-851, amplitude de medição de 30 a 130 dB(A), na modalidade SLOW, acoplado a um computador, gravação dos medições utilizando o software Soundlab. Valores registrados em dB(decibéis) unidade de nível de pressão sonora e "A" filtro ponderado utilizado no dosímetro que capta o som de forma semelhante ao ouvido humano. O resultado apresentado em "dBA"



Aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa pelo parecer nº 4.238.297.

### CONCLUSÃO

A unidade mostrou-se não conforme as recomendações brasileiras e internacionais, não oferecendo conforto acústico aos trabalhadores e doentes, podendo ser prejudicial à saúde. É necessária a adoção de medidas para a redução do ruído ambiental.

### REFERÊNCIAS

- Swathi S, Ramesh A, Nagapoomima M, Fernandes LM, Jisina C, Rao PNS, et al. Sustaining a culture of silence in the neonatal intensive care unit during nonemergency situations. A grounded theory on ensuring adherence to behavioral modification to reduce noise levels. *Int J Qual Stud Health Well-being*. 2014;9(1).
- Berglund B, Lindvall T, Schwela DH, Team WHO and EH. Guidelines for community noise [Internet]. Geneva PP - Geneva: World Health Organization; Available from: <https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217>
- ABNT. NBR 10152 de Dezembro de 1987 - Níveis de ruídos para conforto acústico. 1987;1-4.
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS Noise: A Hazard for the Fetus and Newborn [Internet]. 1997 [cited 2020 Nov 1]. Available from: [www.aappublications.org/news](http://www.aappublications.org/news)

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O nível de pressão sonora (NPS) variou de 45 a 67 dB(A), sendo os valores maiores registrados no período da manhã. A média de pressão sonora do ambiente foi de 58 dB(A). Os valores os recomendados para ambientes hospitalares são os que se indicam na Quadro 1.

Quadro 1 - Limites de ruído recomendado para acomodações hospitalares

Período	AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS (1997) (dBA)	ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE (2006) (dBA)	ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMASTÉCNICA (2017) (dBA)
Dia	45	35	-
Noite	35	30	-
Variação	-	-	35 a 40

Fonte: Elaborado pelo autor baseado em dados contidos nas referências estudadas.

As fontes de ruído decorrem da própria atividade no processo assistencial.<sup>(1)</sup>

### Fontes de ruído identificadas

Alarmes de bomba de infusão e incubadoras  
Voz dos profissionais

Quadro 2 - Fontes de ruído identificadas nos estudos selecionados e sua mensuração.

Situação	Nível de ruído mensurado
Alarmes de monitores	98,3dB(A) (HU et al., 2015)
Conversa geradas pela troca de plantão	70 - 90 dB(A) (PARRA et al., 2017)
Conversas sociais entre a equipe	88,5 dB(A) (HU et al., 2015)
Ruído da conversação próximo às incubadoras	73-75 dB(A) (JORDÃO et al., 2017)
Toque do telefone	64.6 dB(A) (HERNÁNDEZ-MOLINA et al., 2020)
Alarmes de bombas de infusão	70 dB(A) (JORDÃO et al., 2017)

Fonte: Dados compilados a partir de publicações científicas

### Medidas propostas:

- Ajuste de bips e alarmes de monitores,
  - Silenciamento dos toque relativo a frequência cardíaca
  - Revisão e manutenção dos equipamentos,
  - Celulares em modo silencioso e proibição do atendimento de ligações no interior da unidade
- Redução de conversas informais
  - Reforçar o horário do silêncio
  - Musicoterapia

“Síndrome de *Burnout* em Profissionais da Terapia Intensiva Neonatal no Hospital Escola em Fortaleza, Ceará, Brasil” no VIII Congresso Internacional de Cuidados Intensivos realizado em 19 e 20 de fevereiro de 2022 (*on line*)



## CERTIFICADO

### APRESENTAÇÃO DE POSTER

Certifica-se para os devidos efeitos que o **POSTER: Síndrome de Burnout em profissionais da terapia intensiva neonatal no hospital escola em Fortaleza, Ceará, Brasil** participou com apresentação de Poster no **VIII Congresso Internacional de Cuidados Intensivos**, realizado online, nos dias a 19 e 20 de fevereiro de 2022.

Autor(es) do trabalho: **JOCÉLIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL; Isabel Maria Cunha Abreu; Maria-Raquel G Silva; Maria Cláudia Mendes Caninha Muniz.**

**19 e 20 Feb 2022**

ORGANIZAÇÃO:



  
Aníbal Marinho

  
José Antônio Pinho



Quadro 1 – Escore utilizado para a identificação preliminar da Síndrome de Burnout



## Nº 643 - Síndrome de Burnout em profissionais da terapia intensiva neonatal no hospital escola em Fortaleza, Ceará, Brasil

Jocélia Maria de Azevedo Bringel<sup>1</sup>; Isabel Maria Cunha de Abreu<sup>2</sup>; Maria Cláudia Mendes Caminha Muniz<sup>3</sup> Maria-Raquel G Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Ceará, e-mail: [jocelia.bringel@uece.br](mailto:jocelia.bringel@uece.br)

<sup>2</sup>Unidade de Investigação UFP em Energia, Ambiente e Saúde (FP-ENAS), Universidade Fernando Pessoa, Porto, e-mail: [iabreu@ufp.edu.pt](mailto:iabreu@ufp.edu.pt)

<sup>3</sup>Hospital Geral Dr. Waldemar de Alcântara, e-mail: [fgclaudia10@gmail.com](mailto:fgclaudia10@gmail.com)

<sup>4</sup>Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade Fernando Pessoa, CIAS - Centro de Investigação em Antropologia e Saúde-Universidade Coimbra, Centro de Investigação Integrada em Saúde, Faculdade de Ciências Médicas-UNLisboa, e-mail: [raquel@ufp.edu.pt](mailto:raquel@ufp.edu.pt)

### INTRODUÇÃO

A Síndrome de Burnout é um problema de saúde pública que afeta os trabalhadores da saúde, principalmente os que atuam em atividades mais críticas<sup>(1)</sup>. Caracteriza-se pela tríade exaustão emocional, despersonalização e realização profissional<sup>(2)</sup>.

Relaciona-se com estresse, cansaço físico, absenteísmo, problemas emocionais e atitudes negativas que causam impacto negativo na assistência ao doente.

### OBJETIVOS

Avaliar a incidência da Síndrome de Burnout nos profissionais que atuam na terapia intensiva neonatal em um hospital escola no nordeste do Brasil.

### MÉTODOS

Foi realizada uma entrevista em outubro de 2020 com os profissionais e aplicado um questionário sociodemográfico. Para a identificação preliminar da Síndrome de Burnout, foi utilizado o questionário Jbeili elaborado e adaptado por Chafic Jbeili, inspirado no Maslach Burnout Inventory – MBI<sup>(3)</sup>.

Composto por 20 perguntas cuja resposta era marcada conforme a frequência 1- Nunca 2-Anualmente 3-Mensalmente 4-Semanalmente 5- Diariamente.

Ao final obtêm-se a pontuação.

Quadro 1 – Escore para a identificação preliminar da Síndrome de Burnout

Escore	Ocorrência de Burnout
De zero a 20 pontos	Nenhum indicio de Burnout
De 21 a 40 pontos	Possibilidade de desenvolver
De 41 a 60 pontos	Fase inicial
De 61 a 80 pontos	Burnout começa a se instalar
De 81 a 100 pontos	Burnout instalado

Fonte: Elaborado por Chafic Jbeili inspirado no Maslach Burnout Inventory- MBI

### RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Foram entrevistados 102 cujas características sociodemográficas se apresentam na Tabela 1 e na Tabela 2.

Variáveis	N	%
<b>Sexo</b>		
Masculino	8	7,8
Feminino	94	92,2
<b>Idade (anos)</b>		
< 30	21	20,6
30 - 39	33	32,3
40 - 49	21	20,6
> 50	26	25,5
Não informado	1	1
<b>Estado civil</b>		
Casado	49	48
União estável	8	7,8
Solteiro	33	32,4
Divorciado	11	10,8
Não informado	1	1
<b>Filhos</b>		
Sim	57	55,9
Não	44	43,1
Não informado	1	1
<b>Prática atividade física</b>		
Sim	43	42,2
Não	59	57,8

Fonte: Dados da pesquisa

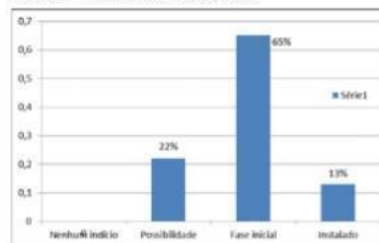
Tabela 2 -Características sociodemográficas associadas ao trabalho

Variáveis	N	%
<b>Função</b>		
Médico	35	34,3
Enfermeiro	14	13,7
Técnico de enfermagem	47	46,1
Outro	5	4,9
Não informado	1	1
<b>Escolaridade</b>		
Fundamental/Técnico/Médo	29	28,4
Superior	27	26,5
Pós Graduação Stricto Sensu	36	35,3
Pós Graduação Lato Sensu	8	7,8
Não informado	2	2
<b>Tempo de atividade na área (anos)</b>		
< 5	29	28,3
5 - 10	18	17,6
11 - 15	20	19,6
16 ou +	24	23,5
Não informado	1	1
<b>Período do trabalho</b>		
6 hs manhã	9	8,8
6 hs tarde	2	2
12 hs diurno	52	51
12 hs noturno	39	38,2
<b>Prática atividade física</b>		
Sim	43	42,2
Não	59	57,8

Fonte: Dados da pesquisa

Destes, 100 responderam ao questionário MBI, dos quais 22% apresentavam possibilidade de evoluir para Burnout, 65% estavam na fase inicial e 13% já apresentavam o Burnout instalado.

Gráfico 1 - Ocorrência de Burnout



Fonte: Pesquisa direta

Merece destaque o fato da maioria dos entrevistados ter ingressado na profissão há menos de 10 anos.

### CONCLUSÃO

A fase inicial do Burnout foi identificada na amostra estudada em 60%, o que requer a adoção de medidas que melhorem a qualidade de vida e trabalho destes profissionais, evitando assim que evoluam para níveis mais avançados de exaustão física e emocional.

### REFERÊNCIAS:

1. Friganović A, Selić P, Ilić B, Sedić B. Stress and burnout syndrome and their associations with coping and job satisfaction in critical care nurses: a literature review. *Psychiatr Danub*. 2019 Mar;31(Suppl 1):21-31. PMID: 30946714.
2. Chen C, Meier ST. Burnout and depression in nurses: A systematic review and meta-analysis. *Int J Nurs Stud*. 2021 Dec;124:104099. doi: 10.1016/j.ijnurstu.2021.104099. Epub 2021 Oct 1. PMID: 34715575.
3. Hoppen, C., Kissmann, N., Chinelato, J. R., Coelho, V. P., Wenczenowicz, C., Nunes, F., & Friedman, G. (2017). High prevalence of burnout syndrome among intensivists of the city of Porto Alegre. Alta prevalência de síndrome de burnout em médicos intensivistas da cidade de Porto Alegre. *Revista Brasileira de terapia intensiva*, 29(1), 115-120.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adam, E. K., & Gunnar, M. R. (2001). Relationship functioning and home and work demands predict individual differences in diurnal cortisol patterns in women. *Psychoneuroendocrinology*, 26(2), 189–208. [https://doi.org/10.1016/S0306-4530\(00\)00045-7](https://doi.org/10.1016/S0306-4530(00)00045-7)
- Adan, A., Archer, S. N., Hidalgo, M. P., Di Milia, L., Natale, V., & Randler, C. (2012). Circadian typology: a comprehensive review. *Chronobiology International*, 29(9), 1153–1175. <https://doi.org/10.3109/07420528.2012.719971>
- Aita, M., Robins, S., Charbonneau, L., Doray-Demers, P., & Feeley, N. (2021). Comparing light and noise levels before and after a NICU change of design. *J Perinatol*, 41(9), 2235–2243. <https://doi.org/10.1038/s41372-021-01007-8>
- Aita, M., Stremler, R., Feeley, N., Nuyt, A. M., & Lavallée, A. (2019). Acceptability to nurses of reducing NICU light and noise levels during skin-to-skin care: A pilot study. *Applied Nursing Research*, 47(March), 29–31. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2019.03.001>
- Albers, C. A., & Grieve, A. J. (2007). Test Review: Bayley, N. (2006). Bayley Scales of Infant and Toddler Development— Third Edition. San Antonio, TX: Harcourt Assessment. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 25(2), 180–190. <https://doi.org/10.1177/0734282906297199>
- Anjum, B., Verma, N. S., Tiwari, S., Singh, R., Mahdi, A. A., Singh, R. B., & Singh, R. K. (2011). Association of salivary cortisol with chronomics of 24 hours ambulatory blood pressure/heart rate among night shift workers. *BioScience Trends*, 5(4), 182–188. <https://doi.org/10.5582/BST.2011.V5.4.182>
- Arabacı, A., & Önlü, E. (2021). The Effect of Noise Levels in the Operating Room on the Stress Levels and Workload of the Operating Room Team. *Journal of Perianesthesia Nursing*, 36(1), 54–58. <https://doi.org/10.1016/J.JOPAN.2020.06.024>
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (2017). ABNT NBR 10152: Acústica—níveis de pressão sonora em ambientes internos a edificações. In *ABNT* (p. 21). [www.abnt.org.br](http://www.abnt.org.br)
- Barsam, F. J. B. G., Silva, N. Y. E. B. da, Uramoto, L. C. L., Teixeira, C. L. S. B., Camargo, F. C., & Zullo, S. A. (2019). Identificação do ruído ao longo dos turnos na terapia intensiva neonatal de hospital de ensino. *Journal of Nursing and Health*, 9(2), 1–10. <https://doi.org/10.15210/jonah.v9i2.16201>

- Beken, S., Önal, E., Gündüz, B., Çakir, U., Karagöz, İ., & Kemaloğlu, Y. K. (2020). Negative Effects of Noise on NICU Graduates' Cochlear Functions. *Fetal and Pediatric Pathology*, 3815. <https://doi.org/10.1080/15513815.2019.1710788>
- Benedito-Silva AA, Menna-Barreto L, Marques N, T. S. (1990). A self assessment questionnaire for the determination of morningness-eveningness types in Brazi. *L. Prog Clin Biol Res*, 341B, 89–98.
- Benetti, S. A. W. (2017). *Stress, Síndrome de Burnout e cortisol salivar em servidores penitenciários* [Universidade de Cruz Alta / Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (Campus Ijuí). Atenção Integral à Saúde]. <https://home.unicruz.edu.br/wp-content/uploads/2019/07/Dissertação-Sabrina-Benetti.pdf>
- Bertsch, M., Reuter, C., Czedik-Eysenberg, I., Berger, A., Olischar, M., Bartha-Doering, L., & Giordano, V. (2020). The “Sound of Silence” in a Neonatal Intensive Care Unit—Listening to Speech and Music Inside an Incubator. *Frontiers in Psychology*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2020.01055>
- Birgitta Berglund, Lindvall, T., Dietrich H Schwela, 平松幸三, 松井利仁, 宮川雅充, Berglund, B., Lindvall, T., Schwela, D. H., & Team, W. H. O. O. and E. H. (1999). Guidelines for community noise. In *World Health Organization, Geneva*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/66217>
- Bozovic, D., Racic, M., & Ivkovic, N. (2013). Salivary cortisol levels as a biological marker of stress reaction. *Medicinski Arhiv*, 67(5), 374–377. <https://doi.org/10.5455/medarh.2013.67.374-377>
- Bremmer, P., Byers, J. F., & Kiehl, E. (2003). Noise and the Premature Infant: Physiological Effects and Practice Implications. *Journal of Obstetric, Gynecologic & Neonatal Nursing*, 32(4), 447–454. <https://doi.org/10.1177/0884217503255009>
- Briguglio, G., Teodoro, M., Italia, S., Verduci, F., Pollicino, M., Coco, M., De Vita, A., Micali, E., Alibrandi, A., Lembo, G., Costa, C., Fenga, C., Kim, H.-R., Kang, M.-Y., Lee, H.-E., & Suwazono, Y. (2021). Salivary Biomarkers and Work-Related Stress in Night Shift Workers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph18063184>
- Bringel, J. M. A., Abreu, I. A. ;, Muniz, M.-C. M. C. ;, Almeida, P. C. ;, & Silva, M.-R. G. (2022). Saúde ambiental e níveis de ruído nas unidades de terapia intensiva neonatal: uma revisão integrativa. *Research, Society and Development*, 11(14), e437111436263. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i14.36263>
- Bringel, J. M. A., Abreu, I. A. ;, Muniz, M.-C. M. C. ;, Almeida, P. C. ;, & Silva, M.-R. G. (2023a). Health Professionals' Chronotype Association with Salivary Cortisol and Occupational Stress in Neonatal Intensive Care Units. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(9). <https://doi.org/10.3390/ijerph20095683>
- Bringel, J. M. A., Abreu, I. A. ;, Muniz, M.-C. M. C. ;, Almeida, P. C. ;, & Silva, M.-R. G. (2023b). Excessive Noise in Neonatal Units and the Occupational Stress Experienced by Healthcare Professionals: An Assessment of Burnout and

- Measurement of Cortisol Levels. *Healthcare* 2023, Vol. 11, Page 2002, 11(14), 2002. <https://doi.org/10.3390/HEALTHCARE11142002>
- Calikusu Incekar, M., & Balci, S. (2017). The effect of training on noise reduction in neonatal intensive care units. *J. Spec. Pediatr. Nurs*, 22(3). <https://doi.org/10.1111/jspn.12181>
- Campos, M. da S., Esteves, T. M. dos S., Oliveira, V. A. S. C. de, & Garcia, J. R. (2018). O Stress ocupacional no enfermeiro na Unidade de Terapia Intensiva. *Revista Eletrônica E-F@tec*, 8(1), 1–9. <https://pesquisafatec.com.br/ojs/index.php/efatec/article/view/124/118>
- Cardoso, S. M. S., Kozlowski, L. de C., Lacerda, A. bender M. de, Marques, J. M., & Ribas, A. (2015). Newborn physiological responses to noise in the neonatal unit. *Braz. j. otorhinolaryngol. (Impr.)*, 81(6), 583–588. <https://doi.org/10.1016/j.bjorl.2014.11.008>
- Carvalhais, C., Santos, J., da Silva, M. V., & Xavier, A. (2015). Is There Sufficient Training of Health Care Staff on Noise Reduction in Neonatal Intensive Care Units? a Pilot Study From Neonoise Project. *J Toxicol Environ Health A*, 78(13–14), 897–903. <https://doi.org/10.1080/15287394.2015.1051204>
- Castro, M., & Moreira, A. C. (2003). Análise crítica do cortisol salivar na avaliação do eixo hipotálamo-hipófise-adrenal. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 47(4), 358–367. <https://doi.org/10.1590/s0004-27302003000400008>
- Chati, R., Huet, E., Grimberg, L., Schwarz, L., Tuech, J. J., & Bridoux, V. (2017). Factors associated With burnout among French digestive surgeons in training: results of a national survey on 328 residents and fellows. *The American Journal of Surgery*, 213(4), 754–762. <https://doi.org/10.1016/J.AMJSURG.2016.08.003>
- 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. (2017). Using the Delphi method to develop nursing-sensitive quality indicators for the NICU. *J Clin Nurs*, 26(3–4), 502–513. <https://doi.org/10.1111/jocn.13474>
- Chida, Y., & Hamer, M. (2008). Chronic psychosocial factors and acute physiological responses to laboratory-induced stress in healthy populations: a quantitative review of 30 years of investigations. *Psychological Bulletin*, 134(6), 829–885. <https://doi.org/10.1037/A0013342>
- Chiu, S. K., Collier, C. P., Clark, A. F., & Wynn-Edwards, K. E. (2003). Salivary cortisol on ROCHE Elecsys immunoassay system: Pilot biological variation studies. *Clinical Biochemistry*, 36(3), 211–214. [https://doi.org/10.1016/S0009-9120\(02\)00471-X](https://doi.org/10.1016/S0009-9120(02)00471-X)
- Christina Maslach, Susan E. Jackson, & Michael Leiter. (1997). The Maslach Burnout Inventory Manual. In *En el libro: Evaluación del estrés: un libro de recursos, editorial: The Scarecrow Press, editores: CP Zalaquett, RJ Wood, pp.191-218* (p. 28). [https://www.researchgate.net/publication/277816643\\_The\\_Maslach\\_Burnout\\_Inventory\\_Manual](https://www.researchgate.net/publication/277816643_The_Maslach_Burnout_Inventory_Manual)
- Committee on Environmental Health. (1997). Noise: A hazard for the fetus and newborn.

In *Pediatrics* (Vol. 100, Issue 4, pp. 724–727).  
<https://doi.org/10.1542/peds.100.4.724>

Cunha, S. M. M. da, Silva, V. R. M. da, Dendasck, C. V., Moreira, E. C. de M., Oliveira, M. de, & Oliveira, E. de. (2017). Stress Ocupacional da Equipe de Enfermagem que Atua em Unidade de Terapia Intensiva. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo Do Conhecimento*, 04(11), 68–78.  
<https://doi.org/10.32749/nucleodoconhecimento.com.br/saude/unidade-de-terapia-intensiva>

D’ettore, G., Pellicani, V., Caroli, A., Greco, M., D’ettore, G., Pellicani, V., Caroli, A., & Greco, M. (2020). Shift work sleep disorder and job stress in shift nurses: implications for preventive interventions. *La Medicina Del Lavoro*, 111(3), 195–202. <https://doi.org/10.23749/MDL.V111I3.9197>

da Rocha, M. C. P., De Martino, M. M. F., Grassi-Kassisse, D. M., & de Souza, A. L. (2013). Stress among nurses: an examination of salivary cortisol levels on work and day off. *Revista Da Escola de Enfermagem Da USP*, 47(5), 1187–1194. <https://doi.org/10.1590/S0080-623420130000500025>

Disher, T. C., Benoit, B., Inglis, D., Burgess, S. A., Ellsmere, B., Hewitt, B. E., Bishop, T. M., Sheppard, C. L., Jangaard, K. A., Morrison, G. C., & Campbell-Yeo, M. L. (2017). Striving for Optimum Noise-Decreasing Strategies in Critical Care: Initial Measurements and Observations. *J Perinat Neonat Nurs*, 31(1), 58–66. <https://doi.org/10.1097/JPN.0000000000000229>

Duarte, L. L. (2018). *Cronotipos humanos*. Editora UFRB. <https://www1.ufrb.edu.br/editora/component/phocadownload/category/2-e-books?download=108:cronotipos-humanos>

Edmonson, C., & Zelonka, C. (2019). Our own worst enemies the nurse bullying epidemic. *Nursing Administration Quarterly*, 43(3), 274–279. <https://doi.org/10.1097/NAQ.0000000000000353>

Ferreira, L. B. da S., Ribeiro, R. M. R. de C. H. M. R. M., Pompeo, D. A., Contrin, L. M., Werneck, A. L., Ribeiro, R. M. R. de C. H. M. R. M., & Sousa, C. N. (2022). Nível de stress e avaliação preliminar da síndrome de Burnout em Enfermeiro da UTI na COVID-19 - Estudo de caso. *Research, Society and Development*, 11(2), e31111225658. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25658>

Fortes-Garrido, J. C., Velez-Pereira, A. M., Gázquez, M., Hidalgo-Hidalgo, M., & Bolívar, J. P. (2014). The characterization of noise levels in a neonatal intensive care unit and the implications for noise management. *Journal of Environmental Health Science and Engineering*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/2052-336X-12-104>

Friganović, A., & Selič, P. (2021). Where to look for a remedy? Burnout syndrome and its associations with coping and job satisfaction in critical care nurses—a cross-sectional study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph18084390>

Friganoviü, A., Selip, P., Iliü, B., Sediü, B., Friganovi, A., Seli, P., Ili, B., & Sedi, B. (2019). *Stress and Burnout Syndrome and their associations with coping and job*

- satisfaction in critical care nurses: a literature review*. 31, 21–31. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30946714/>
- Gomes, E. L. de F. D., Santos, C. M. dos, Santos, A. da C. S., Silva, A. G. da, França, M. A. M., Romanini, D. S., Mattos, M. C. V. de, Leal, A. F., & Costa, D. (2019). Respostas autonômicas de recém-nascidos prematuros ao posicionamento do corpo e ruídos ambientais na unidade de terapia intensiva neonatal. *Revista Brasileira de terapia intensiva*, 31(3), 296–302. <https://doi.org/10.5935/0103-507X.20190054>
- Graven, S. N. (2000). Sound and the Developing Infant in the NICU: Conclusions and Recommendations for Care. *Journal of Perinatology*, 20, S88–S93. <https://doi.org/10.1038/sj.jp.7200444>
- Guerreiro, M. P. P., Dalmolin, G. de L., Andolhe, R., Stumm, E. M. F., Frizzo, M. N., & Lanes, T. C. (2021). Salivary cortisol concentrations in hematology/oncology nurses on working days and days off. *Revista Brasileira de Enfermagem*, 74, e20200478. <https://doi.org/10.1590/0034-7167-2020-0478>
- Guski, R., Schreckenber, D., & Schuemer, R. (2017). WHO environmental noise guidelines for the European region: A systematic review on environmental noise and annoyance. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 14, Issue 12). Int J Environ Res Public Health. <https://doi.org/10.3390/ijerph14121539>
- Hämmig, O. (n.d.). *Work-and stress-related musculoskeletal and sleep disorders among health professionals: a cross-sectional study in a hospital setting in Switzerland*. <https://doi.org/10.1186/s12891-020-03327-w>
- Harbs, T., Rodrigues, T., & Quadros, V. (2008). Stress da equipe de enfermagem em um centro de urgência e emergência. *Boletim de Enfermagem*, 1(2), 41–56. [http://www.utp.br/enfermagem/boletim\\_2\\_ano2\\_vol1/pdf/art4\\_stress.pdf](http://www.utp.br/enfermagem/boletim_2_ano2_vol1/pdf/art4_stress.pdf)
- Herman, J. P., McKlveen, J. M., Ghosal, S., Kopp, B., Wulsin, A., Makinson, R., Scheimann, J., & Myers, B. (2016). Regulation of the hypothalamic-pituitary-adrenocortical stress response. *Comprehensive Physiology*, 6(2), 603–621. <https://doi.org/10.1002/cphy.c150015>
- Herman, J. P., Ostrander, M. M., Mueller, N. K., & Figueiredo, H. (2005). Limbic system mechanisms of stress regulation: hypothalamo-pituitary-adrenocortical axis. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 29(8), 1201–1213. <https://doi.org/10.1016/J.PNPBP.2005.08.006>
- Hernández-Molina, R., Beira Jiménez, J. L., Rodríguez-Montaña, V., Zacarías, F. F., Bienvenido-Huertas, D., Lubián López, S., Cueto-Ancela, J. L., Santos, B. R. dos, Orsi, K. C. S. C., Balieiro, M. M. F. G., Sato, M. H., Kakehashi, T. Y., Pinheiro, E. M., Garrido Galindo, A. P., Camargo Caicedo, Y., Velez-Pereira, A. M., Shoemark, H., Harcourt, E., Arnup, S. J., ... Cueto-Ancela, J. L. (2020). Characterizing the acoustic environment in a Neonatal Intensive Care Unit. *Applied Acoustics*, 165(4), 120–125. <https://doi.org/10.1016/j.apacoust.2020.107301>
- Hernández-Salazar, A. D., Gallegos-Martínez, J., & Reyes-Hernández, J. (2020). Level and Noise Sources in the Neonatal Intensive Care Unit of a Reference Hospital. *Invest. Educ. Enferm*, 38(3), [e13]-[e13].

<https://doi.org/10.17533/udea.iee.v38n3e13>

- Hopkins, V., & Lee J. (n.d.). *Cortisol e a conexão do stress*. Retrieved September 12, 2020, from <https://www.virginiahopkinstestkits.com/cortisolstress.html>
- Humerez, D. C. de, Ohl, R. I. B., & Silva, M. C. N. da. (2020). Mental health of Brazilian nursing professionals in the context of the COVID-19 pandemic: Action of the nursing federal council. *Cogitare Enfermagem*, 25, 1–10. <https://doi.org/10.5380/ce.v25i0.74115>
- Jordão, M. M., Costa, R., Santos, S. V., Locks, M. O. H., Assuiti, L. F. C., & Lima, M. M. de. (2017). Ruídos na unidade neonatal: identificando o problema e propondo soluções. *Cogit. Enferm. (Online)*, 22(4), 1–8. <https://doi.org/10.5380/ce.v22i4.51137>
- Joshi, R., Straaten, H. Van, Mortel, H. Van De, Long, X., Andriessen, P., & Pul, C. Van. (2018). Does the architectural layout of a NICU affect alarm pressure? A comparative clinical audit of a single-family room and an open bay area NICU using a retrospective study design. *BMJ Open*, 8(6), e022813–e022813. <https://doi.org/10.1007/s10029-018-1794-0>
- Juruena, M. F., Cleare, A. J., & Pariante, C. M. (2004). The hypothalamic pituitary adrenal axis, glucocorticoid receptor function and relevance to depression. In *Revista Brasileira de Psiquiatria* (Vol. 26, Issue 3, pp. 189–201). Associação Brasileira de Psiquiatria. <https://doi.org/10.1590/s1516-44462004000300009>
- Karacic, J., Bursztajn, H. J., & Arvanitakis, M. (2021). Who cares what the doctor feels: The responsibility of health politics for burnout in the pandemic. *Healthcare (Switzerland)*, 9(11), 1550. <https://doi.org/10.3390/healthcare9111550>
- Kramer, B., Joshi, P., & Heard, C. (2016). Noise pollution levels in the pediatric intensive care unit. *Journal of Critical Care*, 36, 111–115. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2016.06.029>
- Lejeune, F., Parra, J., Berne-Audeoud, F., Marcus, L. L., Barisnikov, K., Gentaz, E., Debillon, T., Berne-Audéoud, F., Marcus, L. L., Barisnikov, K., Gentaz, E., & Debillon, T. (2016). Sound Interferes with the Early Tactile Manual Abilities of Preterm Infants. *Sci Rep*, 6, 23329. <https://doi.org/10.1038/srep23329>
- Lima da Silva, J. L., Dos Santos Costa, F., Ferreira de Souza, R., De Lyra Sousa, J., & De Souza Oliveira, R. (2014). O ruído causando danos e stress: possibilidade de atuação para a enfermagem do trabalho. *Avances En Enfermería*, 32(1), 124–138. <https://doi.org/10.15446/av.enferm.v32n1.46074>
- Lima, P. C., Gouveia, M. T. de O., Sabino, K. C. V., Fernandes, M. A., & Avelino, F. V. S. D. (2015). Fatores estressores e as estratégias de enfrentamento utilizadas por enfermeiros hospitalares: revisão. *Investigación En Enfermería: Imagen y Desarrollo*, 17(2), 1–16. <https://doi.org/10.11144/javeriana.ie17-2.feea>
- Lin, Y.-H., Jen, H.-J., Lin, Y.-K., Seo, J.-D., & Chang, W.-P. (2022). Cortisol Awakening Response and Stress in Female Nurses on Monthly Shift Rotations: A Longitudinal Study. *BioMed Research International*, 2022, 9506583.

<https://doi.org/10.1155/2022/9506583>

- Miller, R., Stalder, T., Jarczok, M., Almeida, D. M., Badrick, E., Bartels, M., Boomsma, D. I., Coe, C. L., Dekker, M. C. J., Donzella, B., Fischer, J. E., Gunnar, M. R., Kumari, M., Lederbogen, F., Power, C., Ryff, C. D., Subramanian, S. V., Tiemeier, H., Watamura, S. E., & Kirschbaum, C. (2016). The CIRCORT database: Reference ranges and seasonal changes in diurnal salivary cortisol derived from a meta-dataset comprised of 15 field studies. *Psychoneuroendocrinology*, *73*, 16–23. <https://doi.org/10.1016/j.psycheneu.2016.07.201>
- Montaruli, A., Castelli, L., Mulè, A., Scurati, R., Esposito, F., Galasso, L., & Roveda, E. (2021). Biological rhythm and chronotype: New perspectives in health. *Biomolecules*, *11*(487), 1-. <https://doi.org/10.3390/biom11040487>
- Moya-Albiol, L., Serrano, M. Á., & Job, A. S. (2010). Satisfaction and Cortisol Awakening Response in Teachers Scoring High and low on. *Burnout The Spanish Journal of Psychology*, *13*(2), 629–636. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=17217376010www.redalyc.org>
- Myhren, H., Ekeberg, O., & Stokland, O. (2013). Job satisfaction and burnout among intensive care unit nurses and physicians. *Critical Care Research and Practice*, *2013*, 1–6. <https://doi.org/10.1155/2013/786176>
- Nantsupawat, A., Nantsupawat, R., Kunaviktikul, W., Turale, S., & Poghosyan, L. (2016). Nurse Burnout, Nurse-Reported Quality of Care, and Patient Outcomes in Thai Hospitals. *Journal of Nursing Scholarship*, *48*(1), 83–90. <https://doi.org/10.1111/jnu.12187>
- Nantsupawat, A., Srisuphan, W., Kunaviktikul, W., Wichaikhum, O. A., Aunguroch, Y., & Aiken, L. H. (2011). Impact of nurse work environment and staffing on hospital nurse and quality of care in Thailand. *Journal of Nursing Scholarship*, *43*(4), 426–432. <https://doi.org/10.1111/J.1547-5069.2011.01419.X>
- Nery, A. L. P.; Baader, W. J. (2001). Quimiofluorescencia. In *Quim. Nova* (Vol. 24).
- Nováková, M., Sládek, M., & Sumová, A. (2013). Human chronotype is determined in bodily cells under real-life conditions. *Chronobiology International*, *30*(4), 607–617. <https://doi.org/10.3109/07420528.2012.754455>
- OMS. (2017). *Descritores em Ciências da Saúde: DeCS*. BIREME / OPAS / OMS. <https://decs.bvsalud.org/>
- Paiva, T., Reis, C., Feliciano, A., Canas-Simião, H., Machado, M. A., Gaspar, T., Tomé, G., Branquinho, C., Silva, M. R., Ramiro, L., Gaspar, S., Bentes, C., Sampaio, F., Pinho, L., Pereira, C., Carreiro, A., Moreira, S., Luzeiro, I., Pimentel, J., ... Matos, M. G. (2021). Sleep and awakening quality during COVID-19 confinement: Complexity and relevance for health and behavior. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(7), 3506. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073506>
- Parra, J., de Suremain, A., Berne Audeoud, F., Ego, A., & Debillon, T. (2017). Sound levels in a neonatal intensive care unit significantly exceeded recommendations, especially inside incubators. *Acta Paediatr*, *106*(12), 1909–1914.

<https://doi.org/10.1111/apa.13906>

- Pejušković, B., Lečić-Toševski, D., Priebe, S., & Tošković, O. (2011). Burnout syndrome among physicians - The role of personality dimensions and coping strategies. *Psychiatria Danubina*, 23(4), 389–395. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22075741/>
- Pereira, A. L., Santos, A. H. de, Ribeiro, A. C. S., Santos, C. C. dos, Pereira, D. O. de S., Sousa, D. de, Pereira, E. M. C., Pimentel, E. da M., & Santos, J. de S. (2021). Fatores geradores de stress ocupacional e seus impactos na saúde dos profissionais de enfermagem que atuam na linha de frente do Covid 19: uma revisão bibliográfica. *Enfermagem: Desafios e Perspectivas Para a Integralidade Do Cuidado*, 1(15), 190–201. <https://doi.org/10.37885/210705440>
- Pereira, A., Santos, A., Ribeiro, A., Santos, C., Pereira, D., Sousa, D., Pereira, E., Peiemntel, E., & Santos, J. (2021). Fatores geradores de stress atuam na linha de frente do Covid-19: dos profissionais de enfermagem que ocupacional e seus impactos na saúde uma revisão bibliográfica. In P. F. da Silva & L. C. de Sousa (Eds.), *Enfermagem: desafios e perspectivas para a integralidade do cuidado* (pp. 191–212). Editora Científica Digital. <https://doi.org/10.37885/978-65-89826-82-8>  
[10.37885/210705440](https://doi.org/10.37885/210705440)
- Pineda, R., Durant, P., Mathur, A., Inder, T., Wallendorf, M., & Schlaggar, B. L. (2017). *Auditory Exposure in the Neonatal Intensive Care Unit: Room Type and Other Predictors*. 183, 56-66.e3. <https://doi.org/10.1016/j.jpeds.2016.12.072>
- PRISMA\_2020\_flow\_diagram\_new\_SRs\_v1.docx. (n.d.). Retrieved October 8, 2019, from [https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.prismastatement.org%2F%2Fdocuments%2FPRISMA\\_2020\\_flow\\_diagram\\_new\\_SRs\\_v1.docx&wdOrigin=BROWSELINK](https://view.officeapps.live.com/op/view.aspx?src=https%3A%2F%2Fwww.prismastatement.org%2F%2Fdocuments%2FPRISMA_2020_flow_diagram_new_SRs_v1.docx&wdOrigin=BROWSELINK)
- Ramm, K., Mannix, T., Parry, Y., & Gaffney, M. P. C. C. (2017). A Comparison of Sound Levels in Open Plan Versus Pods in a Neonatal Intensive Care Unit. *HERD*, 10(3), 30–39. <https://doi.org/10.1177/1937586716668636>
- Ribeiro, S. dos S., & Motta, E. A. P. (2014). Associação entre a síndrome de Burnout e o hormônio cortisol. *Rev. Ciênc. Saúde*, 16(jul-dez), 87–93.
- Sánchez-Moreno, E., De La Fuente Roldán, I. N., Gallardo-Peralta, L. P., & Barrón López De Roda, A. (2015). Burnout, Informal Social Support and Psychological Distress among Social Workers. *The British Journal of Social Work*, 45(8), 2368–2386. <https://doi.org/10.1093/BJSW/BCU084>
- Santana, L. da S. R., Silva, L. S. da, Silva, R. R. da, Carvalho, J. E., Santana, W. S., Rossi-Barbosa, L. A. R., & Ruas, E. de F. G. (2015). Quantificação dos ruídos sonoros em uma unidade de terapia intensiva neonatal TT - Measurement of acoustic noise levels in a neonatal intensive care unit TT - Cuantificación de niveles sonoros en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *REME rev. min. enferm*, 19(2), 27–31. <https://doi.org/10.5935/1415-2762.20150023>
- Shimizu, A., & Matsuo, H. (2016). Sound Environments Surrounding Preterm Infants

- Within an Occupied Closed Incubator. *J Pediatr Nurs*, 31(2), e149-54. <https://doi.org/10.1016/j.pedn.2015.10.011>
- Shoemark, H., Harcourt, E., Arnup, S. J., & Hunt, R. W. (2016). Characterising the ambient sound environment for infants in intensive care wards. *J Paediatr Child Health*, 52(4), 436–440. <https://doi.org/10.1111/jpc.13084>
- Smith, S. W. S. W., Ortmann, A. J., Clark, W. W., J., O. A., Clark, W. W., Ortmann, A. J., & Clark, W. W. (2018). Noise in the neonatal intensive care unit: a new approach to examining acoustic events. *Noise Health*, 20(95), 121–130. [https://doi.org/10.4103/nah.NAH\\_53\\_17](https://doi.org/10.4103/nah.NAH_53_17)
- Souza, V. S. de, Silva, D. S. da, Lima, L. V., Teston, E. F., Benedetti, G. M. dos S., Costa, M. A. R., & Mendonça, R. R. (2018). Quality of life of nursing professionals working in critical sectors. *Revista Cuidarte*, 9(2), 2177–2186. <https://doi.org/10.15649/cuidarte.v9i2.506>
- Streckfus, C. F., & Bigler, L. R. (2002). Saliva as a diagnostic fluid. In *Oral Diseases* (Vol. 8, Issue 2, pp. 69–76). Oral Dis. <https://doi.org/10.1034/j.1601-0825.2002.1o834.x>
- Swathi, S., Ramesh, A., Nagapoornima, M., Fernandes, L. M., Jisina, C., Rao, P. N. S., & Swarnarekha, A. (2014). Sustaining a culture of silence in the neonatal intensive care unit during nonemergency situations: A grounded theory on ensuring adherence to behavioral modification to reduce noise levels. *International Journal of Qualitative Studies on Health and Well-Being*, 9(1). <https://doi.org/10.3402/qhw.v9.22523>
- Teixeira, L. B., Veloso, L. U. P., Ribeiro, Í. A. P., Oliveira, T. N. de, & Cortez, A. C. L. (2017). Stress ocupacional na enfermagem atuante na unidade de terapia intensiva. *Investigación En Enfermería: Imagen y Desarrollo*, 19(2), 195. <https://doi.org/10.11144/javeriana.ie19-2.eoea>
- Terzi, B., Azizoğlu, F., Polat, Ş., Kaya, N., İşsever, H., Azizoglu, F., Polat, S., Kaya, N., İşsever, H., Azizoğlu, F., Polat, Ş., Kaya, N., İşsever, H., Azizoglu, F., Polat, S., Kaya, N., İşsever, H., Azizoğlu, F., Polat, Ş., ... İşsever, H. (2019). The effects of noise levels on nurses in intensive care units. *Nurs Crit Care*, 24(5), 299–305. <https://doi.org/10.1111/nicc.12414>
- Turale, S., & Nantsupawat, A. (2021). Clinician mental health, nursing shortages and the COVID-19 pandemic: Crises within crises. *International Nursing Review*, 68(1), 12–14. <https://doi.org/10.1111/inr.12674>
- Vahedian-Azimi, A., Hajiesmaeili, M., Kangasniemi, M., Fornés-Vives, J., Hunsucker, R. L., Rahimibashar, F., Pourhoseingholi, M. A., Farrokhvar, L., & Miller, A. C. (2019). Effects of Stress on Critical Care Nurses: A National Cross-Sectional Study. *Journal of Intensive Care Medicine*, 34(4), 311–322. <https://doi.org/10.1177/0885066617696853>
- Wagner, A., Hammer, A., Manser, T., Martus, P., Sturm, H., & Rieger, M. A. (2018). Do Occupational and Patient Safety Culture in Hospitals Share Predictors in the Field of Psychosocial Working Conditions? Findings from a Cross-Sectional Study in German University Hospitals. *International Journal of Environmental Research and*

*Public Health*, 15(10), 2131. <https://doi.org/10.3390/IJERPH15102131>

- Waterson, J., & Bedner, A. (2019). Types and frequency of infusion pump alarms and infusion-interruption to infusion-recovery times for critical short half-life infusions: Retrospective data analysis. *JMIR Human Factors*, 6(3), e14123–e14123. <https://doi.org/10.2196/14123>
- West, C. P., Dyrbye, L. N., & Shanafelt, T. D. (2018). Physician burnout: contributors, consequences and solutions. *Journal of Internal Medicine*, 283(6), 516–529. <https://doi.org/10.1111/joim.12752>
- World Health Organisation. (1987). 2 . Noise sources and their measurement 2 . 1 . Basic Aspects of Acoustical Measurements. *Guidelines for Community Noise*, 22–23. <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>
- World Health Organization. (2018). Who environmental noise guidelines for the european region. *Larabekämpfung*, 13(6), 200–203. <http://www.euro.who.int/pubrequest>
- Zerón-Rugério, M. F., Díez-Noguera, A., Izquierdo-Pulido, M., & Cambras, T. (2021). Higher eating frequency is associated with lower adiposity and robust circadian rhythms: a cross-sectional study. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 113(1), 17–27. <https://doi.org/10.1093/AJCN/NQAA282>

## **APÊNDICES**

## Apêndice I: Parecer consubstanciado do Comitê de Ensino e Pesquisa do Hospital Geral de Fortaleza

HOSPITAL GERAL DE  
FORTALEZA/SUS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** INFLUÊNCIA DO RUÍDO AMBIENTAL NOS NÍVEIS DE STRESS EM  
PROFISSIONAIS DE SAÚDE DA UNIDADE NEONATAL

**Pesquisador:** JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 07489418.0.0000.5040

**Instituição Proponente:** Hospital Geral de Fortaleza/SUS

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.158.600

#### Apresentação do Projeto:

O excesso de ruído pode prejudicar a saúde. Segundo a OMS (2017) mais de 360 milhões de pessoas apresentam perda auditiva ocasionada pelo ruído. O excesso do ruído pode perturbar o trabalho, o descanso, o sono e a comunicação entre os seres humanos, provocando inclusive reações psicológicas, fisiológicas e ao mesmo tempo patológicas. Com o aumento da jornada de trabalho e o aumento de situações de stress tem ocasionando um impacto negativo na saúde do profissional (Borges et al.2017). e isto, é bem visível quando se observa os profissionais de saúde, sobretudo aqueles que atuam em unidades de terapia intensiva, onde as especificidades da atividade por si só já seriam estressantes.

Será realizado um estudo transversal e prospectivo agosto de 2018 a dezembro de 2019. Serão incluídos no estudo os profissionais que trabalham em unidades neonatais há pelo menos 12 meses, nas funções de auxiliar ou técnico de enfermagem, enfermeiro ou médico que permaneçam no mínimo seis horas no serviço no dia de sua avaliação e que assinem termo de consentimento esclarecido.

O acesso aos profissionais se dará com a anuência da direção do hospital e coordenadores de unidade, que juntamente com o pesquisador irão explicar as razões da pesquisa e a forma de coleta dos dados, bem como a necessidade de assinatura do termo de consentimento de pesquisa.

Serão avaliadas 04 unidades neonatais que servem ao sistema público de saúde na cidade de Fortaleza Ceará.

**Endereço:** Rua Avila Goulart, nº 900

**Bairro:** Papicú

**CEP:** 60.155-290

**UF:** CE

**Município:** FORTALEZA

**Telefone:** (85)3101-7078

**Fax:** (85)3101-3163

**E-mail:** cephgf.ce@gmail.com

HOSPITAL GERAL DE  
FORTALEZA/SUS



Continuação do Parecer: 3.158.600

Realizar-se-á a medição do ruído nas salas de terapia intensiva neonatal por um período de 6 horas seguidas iniciando-se as 07:00 às 13:00 e de 13:00 às 19:00 para os turnos de 6 horas e em regime diurno e de 19:00 às 07:00 para os turnos de 12 horas e em regime noturno.

O aparelho utilizado para medição será o Decibelímetro Modelo Digital, marca Higmed, modelo HM – 851. A técnica a ser utilizada para a medição

do ruído será a recomendada pelas Normas Brasileiras Recomendadas, NBR 10151 (ABNT, 2000) e NR 10152 (ABNT, 2018) que orientam a forma correta da medição de ruído em ambientes internos visando o conforto acústico. A amostra, será aleatória, isto é, no início de cada turno escolhido para avaliação, será sorteado um profissional de cada uma das categorias citadas. O profissional escolhido, assinará termo de consentimento para a participação do estudo, e receberá orientações sobre a avaliação.

Os profissionais serão convidados a participar do estudo em reunião ou de forma individual, e serão esclarecidos sobre a pesquisa.

A amostra a ser investigada neste estudo será composta por técnicos de enfermagem, enfermeiros e médicos, ou seja 70% dos profissionais

atuantes na terapia intensiva de cada unidade hospitalar, mantendo-se esta proporção em relação às categorias profissionais avaliadas que serão

selecionados de maneira aleatória, entre as categorias médico, enfermeiro e técnico de enfermagem.

De cada profissional selecionado, será colhida amostra de saliva para a dosagem de cortisol salivar no início e na saída do horário de trabalho

(períodos de 6 ou 12 horas).

O cortisol salivar será colhido pelo pesquisador, conforme orientações internacionais contidas na IBL Internacional (IBL, 2015), e será realizado através de teste ELISA- Ensaio imunoenzimático para o diagnóstico in-vitro para a determinação quantitativa do cortisol livre na saliva humana e realizado em laboratório reconhecido nacionalmente pelas normas de qualidade.

Para complementar a pesquisa, será aplicado um questionário validado internacionalmente, para a avaliação do stress, ainda a ser definido. O questionário escolhido, será ampliado pelo pesquisador com o objetivo de verificar a saúde do profissional e demais fatores que interferem na ocorrência do stress e sobre a percepção do stress pelo profissional.

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo geral

**Endereço:** Rua Avila Goulart, nº 900  
**Bairro:** Papicú **CEP:** 60.155-290  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA  
**Telefone:** (85)3101-7078 **Fax:** (85)3101-3163 **E-mail:** cephgf.ce@gmail.com

HOSPITAL GERAL DE  
FORTALEZA/SUS



Continuação do Parecer: 3.158.600

Verificar o nível de ruído das unidades neonatais de grande porte do situadas na cidade de Fortaleza , Ceará, Brasil e sua associação com a ocorrência de stress ocupacional

Objetivos específicos

Verificar os níveis de ruído das unidades de terapia intensiva neonatal em diversos momentos do dia, de grande porte do situadas na cidade de Fortaleza , Ceará, Brasil.

Correlacionar os ambientes com nível de ruído além do permitido pelas normas regulamentadoras e a ocorrência do stress associado ao trabalho, através da dosagem de cortisol salivar.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

O pesquisador avaliou adequadamente os riscos incluindo:

- Risco de constrangimento do participante ao responder ao questionário, para minimizar este risco, o pesquisador se compromete a repassar as orientações de forma individual.

- Risco de trauma local, porém a coleta será feita pela pesquisadora que está habilitada a fazê-lo, minimizando este risco. Caso ocorra algum dano a pesquisadora arcará com a responsabilidade.

Divulgação dos resultados. Os dados divulgados, não identificarão de forma alguma o participante, e serão abordados no contexto global, para fins de divulgação e publicação.

Benefícios:

A realização desta pesquisa contribuirá para ampliar as informações e embasar estudos sobre o tema. Possibilitará aos profissionais da área da saúde conhecerem o impacto do ambiente de trabalho sobre sua saúde. Se comprovada a associação do ruído com o stress, embasará a adoção de medidas preventivas contribuindo assim para a redução do stress nestas unidades, melhorando a saúde do trabalhador. Os participantes receberão um retorno de sua avaliação e orientações para a proteção individual e adoção de medidas que minimizem o risco ocupacional.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Trata-se de pesquisa relevante que pode levar a modificações no ambiente de trabalho de profissionais de saúde com melhorias na qualidade de vida.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Os termos de apresentação obrigatória foram todos anexados incluindo:

- Informações básicas do projeto

- Projeto detalhado

**Endereço:** Rua Avila Goulart, nº 900  
**Bairro:** Papicú **CEP:** 60.155-290  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA  
**Telefone:** (85)3101-7078 **Fax:** (85)3101-3163 **E-mail:** cephgf.ce@gmail.com

HOSPITAL GERAL DE  
FORTALEZA/SUS



Continuação do Parecer: 3.158.600

- TCLE
  - Anuência do chefe de serviço
  - Autorização SEAP (HGF)
- OBS.: Não haverá pesquisa em prontuários

**Recomendações:**

- Avaliar se tamanho da amostra será adequado. Não foi realizado cálculo do tamanho da amostra
- Descrever melhor plano de análise dos dados

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

Sem pendências

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1260066.pdf	31/01/2019 19:33:43		Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AUTORIZACAOHGFSEAP.pdf	31/01/2019 19:32:44	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEPADRAOHGF.docx	20/01/2019 11:20:50	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETORUIDOJOCELIA.docx	20/01/2019 11:20:22	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	PARECER_CIP_HGWA_VERSO.pdf	09/01/2019 00:19:19	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	PARECER_CIP_HGWA_FRENTE.pdf	09/01/2019 00:18:43	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AUTORIZACAO_CHEFE_SERVICO_MEAC.pdf	09/01/2019 00:13:32	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AUTORIZACAO_CHEFE_SERVICO_HGF.pdf	09/01/2019 00:12:55	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Declaração de Instituição e	CARTA_ANUENCIA_HGCC.pdf	09/01/2019 00:05:42	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito

**Endereço:** Rua Ávila Goulart, nº 900  
**Bairro:** Papicú **CEP:** 60.155-290  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA  
**Telefone:** (85)3101-7078 **Fax:** (85)3101-3163 **E-mail:** cepghf.ce@gmail.com

HOSPITAL GERAL DE  
FORTALEZA/SUS



Continuação do Parecer: 3.158.600

Infraestrutura	CARTA_ANUENCIA_HGCC.pdf	09/01/2019 00:05:42	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CARTA_ANUENCIA_HGF.pdf	09/01/2019 00:05:06	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CARTA_DE_ANUENCIA_UFC_MEAC.p df	09/01/2019 00:03:48	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Orçamento	orcamento.pdf	09/01/2019 00:03:04	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Cronograma	cronograma.pdf	09/01/2019 00:02:46	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	08/01/2019 23:42:10	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declarapesquisadohgwace.pdf	28/11/2018 23:00:49	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declarapesqhospitalwaldemaralcantara.p df	28/11/2018 22:32:53	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaracesarcals.pdf	28/11/2018 22:24:54	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declarahospitalgeralfortaleza.pdf	28/11/2018 22:24:39	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Declaração de Pesquisadores	declaramaternidadeescola.pdf	28/11/2018 22:24:05	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Declaração de Pesquisadores	cienciaorientadorisabelportugal.pdf	28/11/2018 22:23:38	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FORTALEZA, 21 de Fevereiro de 2019

Assinado por:  
Ilvana Lima Verde Gomes  
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Avila Goulart, nº 900  
Bairro: Papicú CEP: 60.155-290  
UF: CE Município: FORTALEZA  
Telefone: (85)3101-7078 Fax: (85)3101-3163 E-mail: cepghf.ce@gmail.com

## Apêndice II: Parecer consubstanciado do Comitê de Ensino e Pesquisa do Hospital Geral Doutor Cesar Cals

HOSPITAL GERAL DR. CÉSAR  
CAL/S/SUS



### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** INFLUÊNCIA DO RUÍDO AMBIENTAL NOS NÍVEIS DE STRESS EM  
PROFISSIONAIS DE SAÚDE DA UNIDADE NEONATAL

**Pesquisador:** JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 07489418.0.3001.5041

**Instituição Proponente:** Hospital Geral Dr. César Cals/SES/SUS

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 3.189.524

#### Apresentação do Projeto:

Será realizado um estudo transversal e prospectivo agosto de 2018 a dezembro de 2019. Serão incluídos no estudo os profissionais que trabalham em unidades neonatais há pelo menos 12 meses, nas funções de auxiliar ou técnico de enfermagem, enfermeiro ou médico que permaneçam no mínimo seis horas no serviço no dia de sua avaliação e que assinem termo de consentimento esclarecido.

Serão avaliadas 04 unidades neonatais que servem ao sistema público de saúde na cidade de Fortaleza Ceará. Realizarão a medição do ruído nas salas de terapia intensiva neonatal por um período de 6 horas seguidas iniciando-se as 07:00 13:00 e de 13:00 às 19:00 para os turnos de 6 horas e em regime diurno e de 19:00 às 07:00 para os turnos de 12 horas e em regime noturno. O aparelho utilizado para medição será o Decibelímetro Modelo Digital, marca Higmed, modelo HM – 851. A técnica a ser utilizada para a medição do ruído será a recomendada pelas Normas Brasileiras Recomendadas, NBR 10151 (ABNT, 2000) e NR 10152 (ABNT, 2018) que orientam a forma correta da medição de ruído em ambientes internos visando o conforto acústico.

A amostra, será aleatória, isto é, no início de cada turno escolhido para avaliação, será sorteado um profissional de cada uma das categorias acima citadas.

**Endereço:** Av. Imperador, nº 372

**Bairro:** Centro

**CEP:** 60.015-052

**UF:** CE

**Município:** FORTALEZA

**Telefone:** (85)3101-5354

**Fax:** (85)3101-5354

**E-mail:** ceap@hgcc.ce.gov.br

HOSPITAL GERAL DR. CÉSAR  
CALS/SES/SUS



Continuação do Parecer: 3.189.524

De cada profissional selecionado, será colhida amostra de saliva para a dosagem de cortisol salivar no início e na saída do horário de trabalho (períodos de 6 ou 12 horas).

O cortisol salivar será colhido pelo pesquisador, conforme orientações internacionais contidas na IBL Internacional (IBL,2015), e será realizado através de teste ELISA- Ensaio imunoenzimático para o diagnóstico in-vitro para a determinação quantitativa do cortisol livre na saliva humana e realizado em laboratório reconhecido nacionalmente pelas normas de qualidade. Para complementar a pesquisa, será aplicado um questionário validado internacionalmente, para a avaliação do stress, ainda a ser definido. O questionário escolhido, será ampliado pelo pesquisador com o objetivo de verificar a saúde do profissional e demais fatores que interferem na ocorrência do stress e sobre a percepção do stress pelo profissional.

**Objetivo da Pesquisa:**

Objetivo Primário:

Objetivo geral: verificar o nível de ruído das unidades neonatais de grande porte do situadas na cidade de Fortaleza , Ceará, Brasil e sua associação com a ocorrência de stress ocupacional

Objetivo Secundário:

Objetivos específicos: Verificar os níveis de ruído das unidades de terapia intensiva neonatal em diversos momentos do dia, de grande porte do situadas na cidade de Fortaleza , Ceará, Brasil. Correlacionar os ambientes com nível de ruído além do permitido pelas normas regulamentadoras e a ocorrência do stress associado ao trabalho, através da dosagem de cortisol salivar.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Riscos:

Poderá ocorrer o risco de constrangimento do participante ao responder ao questionário, para minimizar este risco, o pesquisador se compromete a repassar as orientações de forma individual. Em relação a coleta da saliva, ha risco de trauma local, porém a coleta será feita pela pesquisadora que está habilitada a fazê-lo, minimizando este risco. Caso ocorra algum dano a pesquisadora arcará com a responsabilidade. Os dados divulgados, não identificarão de forma alguma o participante, e serão abordados no contexto global, para fins de divulgação e publicação.

Benefícios:

A realização desta pesquisa contribuirá para ampliar as informações e embasar estudos sobre o tema. Possibilitará aos profissionais da área da saúde conhecerem o impacto do ambiente de trabalho sobre sua saúde. Se comprovada a associação do ruído com o stress, embasará a adoção de medidas preventivas contribuindo assim para a redução do stress nestas unidades, melhorando

**Endereço:** Av. Imperador, nº 372  
**Bairro:** Centro **CEP:** 60.015-052  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA  
**Telefone:** (85)3101-5354 **Fax:** (85)3101-5354 **E-mail:** ceap@hgcc.ce.gov.br

HOSPITAL GERAL DR. CÉSAR  
CAL/S/SUS



Continuação do Parecer: 3.189.524

a saúde do trabalhador. Os participantes receberão um retorno de sua avaliação e orientações para a proteção individual e adoção de medidas que minimizem o risco ocupacional.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

pesquisa interessante que trará informações úteis a nível de saúde coletiva

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

todos os termos estão dentro dos padrões éticos

**Recomendações:**

nenhuma

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

aprovado

**Considerações Finais a critério do CEP:**

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEPADRAOHGF.docx	20/01/2019 11:20:50	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETORUIDOJOCELIA.docx	20/01/2019 11:20:22	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Endereço:** Av. Imperador, nº 372  
**Bairro:** Centro **CEP:** 60.015-052  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA  
**Telefone:** (85)3101-5354 **Fax:** (85)3101-5354 **E-mail:** ceap@hgcc.ce.gov.br

HOSPITAL GERAL DR. CÉSAR  
CALS/SES/SUS



Continuação do Parecer: 3.189.524

FORTALEZA, 11 de Março de 2019

---

**Assinado por:**  
**ANTONIO LUIZ CARNEIRO JERONIMO**  
(Coordenador(a))

**Endereço:** Av. Imperador, nº 372  
**Bairro:** Centro **CEP:** 60.015-052  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA  
**Telefone:** (85)3101-5354 **Fax:** (85)3101-5354 **E-mail:** ceap@hgcc.ce.gov.br

### Apêndice III: Parecer consubstanciado do Comitê de Ensino e Pesquisa do Instituto de Saúde e Gestão Hospitalar



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

Elaborado pela Instituição Coparticipante

#### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** INFLUÊNCIA DO RUÍDO AMBIENTAL NOS NÍVEIS DE STRESS EM  
PROFISSIONAIS DE SAÚDE DA UNIDADE NEONATAL

**Pesquisador:** JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL

**Área Temática:**

**Versão:** 1

**CAAE:** 07489418.0.3003.5684

**Instituição Proponente:** INSTITUTO DE SAUDE E GESTAO HOSPITALAR

**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio

#### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 4.238.297

#### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto sobre "Influência do ruído ambiental nos níveis de stress em profissionais de saúde da unidade neonatal", tendo como umas das instituições coparticipantes o Hospital Geral Dr. Waldemar Alcântara. Discorre que o excesso de ruído pode prejudicar a saúde, podendo influenciar no trabalho, no descanso, no sono e na comunicação entre os seres humanos, provocando inclusive reações psicológicas, fisiológicas e ao mesmo tempo patológicas. Com o aumento da jornada de trabalho e o aumento de situações de stress tem ocasionado um impacto negativo na saúde do profissional (Borges et al., 2017), sendo visível quando se observa os profissionais de saúde, sobretudo aqueles que atuam em unidades de terapia intensiva, onde as especificidades da atividade por si só já seriam estressantes. As unidades de neonatologia tendem a ser um pouco mais silenciosas, mas, em determinados momentos ou locais, pela superlotação que demanda um maior número de profissionais, ocorre a elevação do ruído ambiental. A atividade de profissionais de saúde nestas unidades, por si só demandam maior atenção e maior exigência refletindo no aumento do nível de stress nos profissionais que aí trabalham e nos doentes. Os seguintes questionamentos foram elaboradas pela pesquisadora: nas unidades com maior nível de ruído haveria um aumento do stress desse profissional? Quais os impactos do ruído na saúde dos profissionais de saúde? Estariam os profissionais da terapia intensiva neonatal expostos a um nível adequado de ruído? Seria este um ambiente de conforto acústico, conforme definição da legislação brasileira? Como se sentem estes profissionais ao término de sua jornada

**Endereço:** Rua Socorro Gomes, 190  
**Bairro:** Guajeru **CEP:** 60.843-070  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA  
**Telefone:** (85)3195-2767 **Fax:** (85)3195-2765 **E-mail:** cepisgh@gmail.com



Continuação do Parecer: 4.238.297

de trabalho? Haveria correlação entre os níveis de ruído e o stress associado ao trabalho?". Trata-se de uma estudo transversal que acontecerá em quatro unidades neonatais que assistem ao sistema público de saúde na cidade de Fortaleza/Ceará. A amostra a ser investigada neste estudo será composta por 70% dos profissionais da unidade, num total de 358 participantes, assim distribuídos: 197 técnicos de enfermagem, 79 enfermeiros e 82 médicos, mantendo-se esta proporção conforme categorias médico, enfermeiro e técnico de enfermagem. A seleção da amostra ocorrerá de forma aleatória e conforme disponibilidade do profissional, que será convidado a participar do estudo de forma individual, esclarecido sobre a pesquisa e assinará termo de consentimento para a participação do estudo, recebendo orientações sobre a avaliação. Critérios de inclusão: serão incluídos no estudo os profissionais que trabalham em unidades neonatais há pelo menos 12 meses, nas funções de auxiliar ou técnico de enfermagem, enfermeiro ou médico, fisioterapeuta e fonoaudiólogo que permaneçam no mínimo seis horas no serviço no dia de sua avaliação e que assinem termo de consentimento esclarecido.

Critérios de exclusão: serão excluídos do estudo os profissionais que se ausentarem do ambiente durante o período avaliado ou não realizarem uma das duas dosagens de cortisol ou o não preenchimento do questionário complementar e aqueles que já tenham em outro momento participado da pesquisa e concluído a avaliação por completo.

Coleta dos dados:

"De cada profissional selecionado, será colhida amostra de saliva para a dosagem de cortisol salivar no início e na saída do horário de trabalho (períodos de 6 ou 12 horas). O cortisol salivar será colhido pelo pesquisador, com a utilização do Tubo Salivette® para coleta de saliva, com swab em algodão, que será fornecido pelo laboratório, que realizará a análise, conforme orientações internacionais contidas na IBL Internacional (IBL, 2015), acondicionado em caixas especiais térmicas apropriadas, que garantam a segurança da amostra e transportado pelo pesquisador que realizou a coleta até o laboratório onde será processada a análise química. Será realizado teste ELISA - Ensaio imunoenzimático para o diagnóstico in-vitro para a determinação quantitativa do cortisol livre na saliva humana, que será realizada pelo laboratório PrimeLab-diagnósticos, reconhecido nacionalmente pelas normas de qualidade no Brasil. Os custos e a responsabilidade da coleta transporte e realização do exame ocorrerão por conta do pesquisador.

No mesmo dia da coleta, será realizado a medição do ruído no ambiente da unidade neonatal por um período de 6 horas seguidas iniciando-se às 07:00 às 13:00 e de 13:00 às 19:00 para os turnos de 6 horas e em regime diurno e de 19:00 às 07:00 para os turnos de 12 horas e em regime noturno. O aparelho utilizado para medição será o Decibelímetro Modelo Digital, marca

**Endereço:** Rua Socorro Gomes, 190  
**Bairro:** Guajeru **CEP:** 60.843-070  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA  
**Telefone:** (85)3195-2767 **Fax:** (85)3195-2765 **E-mail:** cepisgh@gmail.com



INSTITUTO DE SAÚDE E  
GESTÃO HOSPITALAR - ISGH



Continuação do Parecer: 4.238.297

Higmed, modelo HM – 851. A técnica a ser utilizada para a medição do ruído será a recomendada pelas Normas Brasileiras Recomendadas, NBR 10151 (ABNT, 2000) e NR 10152 (ABNT, 2018) que orientam a forma correta da medição de ruído em ambientes internos visando o conforto acústico.

Soma-se a estas medições a observação do ambiente de trabalho, cujas intercorrências e situações serão anotadas em diário de campo, a fim de subsidiar as informações necessárias à avaliação dos períodos em que houve maior ou menor variação de registro de ruído ou situações de stress, anotações oriundas de observações do campo de pesquisa, as quais subsidiarão esta pesquisa.

Para complementar a pesquisa, será aplicado um questionário validado internacionalmente, para a avaliação do stress profissional, QUESTIONÁRIO DE INVESTIGAÇÃO DO BURNOUT. O questionário escolhido, será ampliado pelo pesquisador com o objetivo de verificar a saúde do profissional e demais fatores que interferem na ocorrência do stress e sobre a percepção do stress pelo profissional. Soma-se a este, um questionário elaborado pelo próprio pesquisador, composto de 23 questionamentos, subdividido em 03 tópicos: sociodemográfico, trabalho e saúde e avaliação após coleta da amostra final, apresentado em anexo neste projeto.

A primeira parte, dados sócio demográficos, avalia informações sobre, sexo, idade, estado civil, número de filhos, função e tempo de atividade, hábitos e transporte utilizado para o trabalho. Visa caracterizar a população e avaliar alguns fatores determinantes de stress. A segunda parte, trabalho e vida, colhe informações sobre tempo de trabalho na função, ocorrência de doenças, medicações que consome, prática de exercício e padrão de sono cronotipo. A terceira parte do inquérito diz respeito aos dados referente ao horário da coleta do material salivar e dosagem do ruído, bem como se houve no decorrer do horário de trabalho, eventos que possam interferir no resultado do exame. Aborda questões que aferem a sensação física e mental após o trabalho. Não haverá interferência do pesquisador sobre a rotina de trabalho.

Poderá ocorrer o risco de constrangimento do participante ao responder ao questionário, para minimizar este risco, o pesquisador se compromete a repassar as orientações de forma individual.

#### Objetivo da Pesquisa:

Objetivo primário;

- Verificar o nível de ruído das unidades neonatais de grande porte do situadas na cidade de Fortaleza , Ceará, Brasil e sua associação com a ocorrência de stress ocupacional.

Objetivos secundários:

**Endereço:** Rua Socorro Gomes, 190  
**Bairro:** Guajeru **CEP:** 60.843-070  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA  
**Telefone:** (85)3195-2767 **Fax:** (85)3195-2765 **E-mail:** cepisgh@gmail.com



INSTITUTO DE SAÚDE E  
GESTÃO HOSPITALAR - ISGH



Continuação do Parecer: 4.238.297

- Verificar os níveis de ruído das unidades de terapia intensiva neonatal em diversos momentos do dia, de grande porte do situadas na cidade de Fortaleza , Ceará, Brasil.
- Correlacionar os ambientes com nível de ruído além do permitido pelas normas regulamentadoras e a ocorrência do stress associado ao trabalho, através da dosagem de cortisol salivar.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

**Riscos:**

"Poderá ocorrer o risco de constrangimento do participante ao responder ao questionário, para minimizar este risco, o pesquisador se compromete a repassar as orientações de forma individual. Em relação a coleta da saliva, ha risco de trauma local, porém a coleta será feita pela pesquisadora que está habilitada a fazê-lo, minimizando este risco. Caso ocorra algum dano a pesquisadora arcará com a responsabilidade. Os dados divulgados, não identificarão de forma alguma o participante, e serão abordados no contexto global, para fins de divulgação e publicação."

**Benefícios:**

"A realização desta pesquisa contribuirá para ampliar as informações e embasar estudos sobre o tema. Possibilitará aos profissionais da área da saúde conhecerem o impacto do ambiente de trabalho sobre sua saúde. Se comprovada a associação do ruído com o stress, embasará a adoção de medidas preventivas contribuindo assim para a redução do stress nestas unidades, melhorando a saúde do trabalhador. Os participantes receberão um retorno de sua avaliação e orientações para a proteção individual e adoção de medidas que minimizem o risco ocupacional."

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

A pesquisa poderá possibilitar aos profissionais da área da saúde conhecerem o impacto do ambiente de trabalho e do ruído sobre sua saúde e, se comprovada a associação do ruído com o stress, embasará a adoção de medidas preventivas contribuindo assim para a redução do stress nestas unidades, melhorando a saúde do trabalhador.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Anexados na Plataforma Brasil os documentos obrigatórios do Hospital Geral Dr. Waldemar Alcântara para execução da pesquisa: Folha de Rosto; Carta de Anuência; Projeto detalhado; Cronograma; Orçamento; Termo de Consentimento Livre Esclarecido; Termo de Ciência da Unidade Hospitalar.

**Endereço:** Rua Socorro Gomes, 190  
**Bairro:** Guajeru **CEP:** 60.843-070  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA  
**Telefone:** (85)3195-2767 **Fax:** (85)3195-2765 **E-mail:** cepisgh@gmail.com



Continuação do Parecer: 4.238.297

**Recomendações:**

- Recomenda-se a comunicação e registro de quaisquer alterações realizadas no protocolo de pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa e Centros Participantes.
- Recomenda-se que ao término da pesquisa, o pesquisador realize a devolutiva dos resultados da pesquisa ao Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Saúde e Gestão Hospitalar por meio do envio do Relatório Final de Pesquisa na aba Notificações da Plataforma Brasil e para a Instituição participante.

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

A pesquisa atende a Resolução 466/2012 do CNS/MS e complementares estando de acordo com os preceitos éticos da pesquisa envolvendo seres humanos.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

O colegiado acata o parecer da relatoria quanto à aprovação do projeto de pesquisa, visto atender a apresentação dos documentos obrigatórios e seguir os preceitos éticos. A pesquisa deve ser desenvolvida mediante delineamento do protocolo aprovado, informando efeitos adversos ou fatos relevantes que alterem o fluxo das normas da pesquisa. Emendas ou modificações ao protocolo devem ser enviadas ao CEP para apreciação ética. Ao término da pesquisa, enviar relatório final para a Instituição participante e CEP/ISGH.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1302569.pdf	05/08/2020 10:38:47		Aceito
Outros	ufc_solicitacao_encaminhar_meac.pdf	22/11/2019 11:33:28	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Outros	carta_anuencia_hgwa.pdf	22/11/2019 11:31:24	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEPADRAOHGF.docx	20/01/2019 11:20:50	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETORUIDOJOCELIA.docx	20/01/2019 11:20:22	JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL	Aceito

**Endereço:** Rua Socorro Gomes, 190  
**Bairro:** Guajeru **CEP:** 60.843-070  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA  
**Telefone:** (85)3195-2767 **Fax:** (85)3195-2765 **E-mail:** cepisgh@gmail.com



INSTITUTO DE SAÚDE E  
GESTÃO HOSPITALAR - ISGH



Continuação do Parecer: 4.238.297

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

FORTALEZA, 26 de Agosto de 2020

---

**Assinado por:**

**Jamille Soares Moreira Alves  
(Coordenador(a))**

**Endereço:** Rua Socorro Gomes, 190  
**Bairro:** Guajeru **CEP:** 60.843-070  
**UF:** CE **Município:** FORTALEZA  
**Telefone:** (85)3195-2767 **Fax:** (85)3195-2765 **E-mail:** cepisgh@gmail.com

**Apêndice IV:** Carta de Anuência para a realização da pesquisa Maternidade  
Escola Assis Chateaubriand

EBSERH



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
EMPRESA BRASILEIRA DE SERVIÇOS HOSPITALARES  
MATERNIDADE ESCOLA ASSIS CHATEAUBRIAND  
GERÊNCIA DE ATENÇÃO À SAÚDE - GAS

MEAC

**CARTA DE ANUÊNCIA**

Autorizamos a realização da Pesquisa Intitulada **“INFLUÊNCIA DO RUÍDO AMBIENTAL NOS NÍVEIS DE STRESS EM PROFISSIONAIS DE SAÚDE DA UNIDADE NEONATAL”** a ser realizada na Maternidade Escola Assis Chateaubriand Pela (os) Pesquisadora (es) autorizo **JOCELIA MARIA DE AZEVEDO BRINGEL, ISABEL MARIA CUNHA DE ABREU, RAQUEL SILVA e MARIA CLAUDIA MENDES CAMINHA MUNIZ.**

Fortaleza, 21 de novembro de 2018.

**Prof. Carlos Augusto Alencar Júnior**  
Gerente de Atenção à Saúde da MEAC/UFC

## Apêndice V: Termo de Consentimento pós-informado

**TÍTULO DA PESQUISA: INFLUÊNCIA DO RUÍDO AMBIENTAL NOS NÍVEIS DE STRESS EM  
PROFISSIONAIS DE SAÚDE EM UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA NEONATAL**

PESQUISADORA RESPONSÁVEL: Jocélia Maria de Azevedo Bringel

### CONSENTIMENTO PÓS INFORMADO

Pelo presente instrumento que atende às exigências legais, o Sr.(a) \_\_\_\_\_, portador(a) da cédula de identidade \_\_\_\_\_, declara que, após leitura minuciosa do TCLE, teve oportunidade de fazer perguntas, esclarecer dúvidas que foram devidamente explicadas pelos pesquisadores, ciente dos serviços e procedimentos aos quais será submetido e, não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firma seu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO em participar voluntariamente desta pesquisa.

E, por estar de acordo, assina o presente termo.

Fortaleza-Ce., \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do participante



\_\_\_\_\_  
Assinatura do Pesquisador

## Apêndice VI: Inquérito de Pesquisa

### INQUÉRITO PESQUISA - INFLUÊNCIA DO RUÍDO AMBIENTAL NOS NÍVEIS DE STRESS EM PROFISSIONAIS DE SAÚDE DA UNIDADE NEONATAL - APROVADA PELO CONEP 3.158.600

HOSPITAL: \_\_\_\_\_ UTIN ( ) DATA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ Nº \_\_\_\_\_

#### I-DADOS SOCIODEMOGRÁFICOS

1. Data de nascimento: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_
2. Sexo: ( ) Masculino ( ) Feminino
3. Estado civil – ( ) casada ( ) união estável ( ) solteiro ( ) divorciado
4. Filhos ( ) não ( ) sim Se sim, quantos \_\_\_\_\_ Dependentes financeiramente ( ) não ( ) sim
5. Escolaridade: ( ) Superior completo ( ) Doutor ( ) Mestre ( ) Especialista ( ) Superior Incompleto ( ) Ensino médio ( ) Ensino fundamental completo
6. Função ( ) Médico ( ) Enfermeiro ( ) técnico de enfermagem ( ) auxiliar de enfermagem ( ) fonoaudiólogo ( ) fisioterapeuta ( ) administrativo
7. Tempo de trabalho na unidade neonatal ( ) 12 A 24 meses ( ) 2-5 anos ( ) 5-10 anos ( ) 10 a 15 anos ( ) 15 a 20 anos ( ) 20 a 25 anos ( ) 25 a 30 anos ( ) >30 anos
8. Fuma ( ) não ( ) sim Se sim quantos cigarros por dia \_\_\_\_\_
9. Faz uso de bebida alcoólica ( ) não ( ) sim Se sim, qual a frequência ( ) diário ( ) final de semana
10. Qual o seu meio de transporte p/o trabalho? ( ) carro próprio ( ) ônibus ( ) moto ( ) outro \_\_\_\_\_
11. Quanto tempo leva de casa p/o trabalho? \_\_\_\_\_ ( minutos)

#### II-TRABALHO E SAÚDE

- 12 Período de trabalho – ( ) 6h Manhã ( ) 6h Tarde ( ) 12h diurnas ( ) 12h noturnas
- 13 Trabalha em outra unidade neonatal ( ) sim ( ) não
- 14 Está vindo de outro plantão? ( ) não ( ) sim. Se sim, trabalhou quantas horas seguidas \_\_\_\_\_
- 15 Tem alguma doença? ( ) não ( ) sim ( ) Hipertensão ( ) Diabetes ( ) Depressão ( ) Outro \_\_\_\_\_
- 16 Toma alguma medicação? ( ) não ( ) sim. Qual \_\_\_\_\_
- 17 Pratica exercício físico pelo menos 3 x p semana por 45 min? ( ) não ( ) sim Se sim, qual \_\_\_\_\_
- 18 Padrão de sono cronótipo - Morningness- Eveningness Questionnaire (em anexo) \_\_\_\_\_
- 19 Pontuação Burnout (em anexo) \_\_\_\_\_
- 20 Qual a sua percepção sobre o ruído neste ambiente? ( ) normal ( ) pouco ruído ( ) excesso
- 21 Quando o ruído está elevado no ambiente de trabalho o que você sente?
- 22 Quando percebe que o ruído está excessivo o que costuma a fazer?

#### III- AVALIAÇÃO NO DIA DA COLETA

##### CORTISOL SALIVAR – COLETA INICIAL

Horário de início do plantão: \_\_\_\_\_ Horário de coleta do cortisol amostra 1 - \_\_\_\_\_

PA \_\_\_\_\_ FC \_\_\_\_\_ PESO \_\_\_\_\_ Altura \_\_\_\_\_

Como se sente agora? ( ) Muito cansado ( ) Pouco cansado ( ) Descansado \_\_\_\_\_

##### CORTISOL SALIVAR– COLETA FINAL

Horário de término do plantão: \_\_\_\_\_ Horário de coleta do cortisol amostra 2 - \_\_\_\_\_

PA \_\_\_\_\_ FC \_\_\_\_\_

Como se sente agora? ( ) Muito cansado ( ) Pouco cansado ( ) Descansado \_\_\_\_\_

Houve alguma intercorrência no plantão? ( ) não ( ) sim Qual? \_\_\_\_\_

Considera o plantão cansativo? ( ) não ( ) sim Estressante? ( ) não ( ) sim

Influência do ruído ambiental nos níveis de stress em profissionais de saúde de unidades de cuidados intensivos neonatais

QUESTIONÁRIO PRELIMINAR DE IDENTIFICAÇÃO DA BURNOUT

MARQUE "X" na coluna correspondente:

1- Nunca | 2- Anualmente | 3- Mensalmente | 4- Semanalmente | 5- Diariamente

Nº	Características psicofísicas em relação ao trabalho	1	2	3	4	5
1	Sinto-me esgotado(a) emocionalmente em relação ao meu trabalho					
2	Sinto-me excessivamente exausto ao final da minha jornada de trabalho					
3	Levanto-me cansado(a) e sem disposição para realizar o meu trabalho					
4	Envolve-me com facilidade nos problemas dos outros					
5	Trato algumas pessoas como se fossem da minha família					
6	Tenho que desprender grande esforço para realizar minhas tarefas laborais					
7	Acredito que eu poderia fazer mais pelas pessoas assistidas por mim					
8	Sinto que meu salário é desproporcional às funções que executo					
9	Sinto que sou uma referência para as pessoas que lido diariamente					
10	Sinto-me com pouca vitalidade, desanimado(a)					
11	Não me sinto realizado(a) com o meu trabalho					
12	Não sinto mais tanto amor pelo meu trabalho como antes					
13	Não acredito mais naquilo que realizo profissionalmente					
14	Sinto-me sem forças para conseguir algum resultado significante					
15	Sinto que estou no emprego apenas por causa do salário					
16	Tenho me sentido mais estressado(a) com as pessoas que atendo					
17	Sinto-me responsável pelos problemas das pessoas que atendo					
18	Sinto que as pessoas me culpam pelos seus problemas					
19	Penso que não importa o que eu faça, nada vai mudar no meu trabalho					
20	Sinto que não acredito mais na profissão que exerço					
<b>Totais (multiplique o numero de X pelo valor da coluna) <input type="checkbox"/></b>						
<b>Some o total de cada coluna e obtenha seu score <input type="checkbox"/></b>						
<b>Resultados:</b>						
<p><b>De 0 a 20 pontos:</b> Nenhum indício da Burnout.</p> <p><b>De 21 a 40 pontos:</b> Possibilidade de desenvolver Burnout, procure trabalhar as recomendações de prevenção da Síndrome.</p> <p><b>De 41 a 60 pontos:</b> Fase inicial da Burnout, procure ajuda profissional para debelar os sintomas e garantir, assim, a qualidade no seu desempenho profissional e a sua qualidade de vida.</p> <p><b>De 61 a 80 pontos:</b> A Burnout começa a se instalar. Procure ajuda profissional para prevenir o agravamento dos sintomas.</p> <p><b>De 81 a 100 pontos:</b> Você pode estar em uma fase considerável da Burnout, mas esse quadro é perfeitamente reversível. Procure o profissional competente de sua confiança e inicie o quanto antes o tratamento.</p>						
<p><b>ATENÇÃO: este instrumento é de uso informativo apenas e não deve substituir o diagnóstico realizado por médico ou psicoterapeuta de sua preferência e confiança.</b></p>						

QUESTIONÁRIO DE MATUTINIDADE-VESPERTINIDADE

Versão de Auto-Avaliação (MEQ-SA)<sup>1</sup>

Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

Para cada questão selecione a resposta que melhor descreve você checando o ícone correspondente. Faça seus julgamentos baseado em como você tem se sentindo nas semanas recentes.

1. Aproximadamente que horário você acordaria se estivesse inteiramente livre para planejar seu dia?

- [5] 05:00-06:30h
- [4] 06:30-07:45h
- [3] 07:45-09:45h
- [2] 09:45-11:00 h
- [1] 11:00-12:00h

2. Aproximadamente em que horário você iria deitar caso estivesse inteiramente livre para planejar sua noite?

- [5] 20:00-21:00 h
- [4] 21:00-22:15 h
- [3] 22:15-00:30 h
- [2] 00:30-01:45 h
- [1] 01:45-03:00 h

3. Caso você usualmente tenha que acordar em um horário específico pela manhã, quanto você depende de um alarme?

- [4] Nem um pouco
- [3] Razoavelmente
- [2] Moderadamente
- [1] Bastante

4. Quão fácil você acha que é para acordar pela manhã (quando você não é despertado inesperadamente)?

- [1] Muito difícil
- [2] Razoavelmente difícil
- [3] Razoavelmente fácil
- [4] Muito fácil

5. Quão alerta você se sente durante a primeira meia hora depois que você acorda pela manhã?

- [1] Nem um pouco alerta
- [2] Razoavelmente alerta
- [3] Moderadamente alerta
- [4] Muito alerta

6. Quanta fome você sente durante a primeira meia hora depois que você acorda?

- [1] Nem um pouco faminto
- [2] Razoavelmente faminto
- [3] Moderadamente faminto
- [4] Muito faminto

7. Durante a primeira meia hora depois que você acorda pela manhã, como você se sente?

- [1] Muito cansado
- [2] Razoavelmente cansado
- [3] Moderadamente desperto
- [4] Muito desperto

8. Caso você não tenha compromissos no dia seguinte, em que horário você iria deitar comparado com seu horário de dormir usual?

- [4] Raramente ou nunca mais tarde
- [3] Menos que uma 1 hora mais tarde
- [2] 1-2 horas mais tarde
- [1] Mais de 2 horas mais tarde

9. Você decidiu fazer atividade física. Um amigo sugere que faça isso por uma hora duas vezes por semana, e o melhor horário para ele é entre 7-8hs. Tendo em mente nada a não ser seu próprio "relógio" interno, como você acha que seria seu desempenho?

- [4] Estaria em boa forma
- [3] Estaria razoavelmente em forma
- [2] Acharia difícil
- [1] Acharia muito difícil

10. Em *aproximadamente* que horário da noite você se sente cansado, e, como resultado, necessitando de sono?

- [5] 20:00-21:00 h
- [4] 21:00-22:15 h
- [3] 22:15-00:45 h
- [2] 00:45-02:00 h
- [1] 02:00-03:00 h

11. Você quer estar no seu melhor desempenho para um teste que você sabe que será mentalmente exaustivo e durará duas horas. Você está inteiramente livre para planejar seu dia. Considerando apenas seu "relógio" interno, qual desses quatro horários de teste você escolheria?

- [6] 08-10 h
- [4] 11-13 h
- [2] 15-17 h
- [0] 19-21 h

12. Caso você tivesse que se deitar às 23:00h, quão cansado você estaria?

- [0] Nem um pouco cansado
- [2] Um pouco cansado
- [3] Moderadamente cansado
- [5] Muito cansado

13. Por alguma razão, você se deitou na cama várias horas depois que o usual, mas não há necessidade para acordar em um horário específico na manhã seguinte. Qual dos seguintes você mais provavelmente faria?

- [4] Acordarei no horário usual, mas não voltaria a dormir
- [3] Acordarei no horário usual e depois iria cochilar
- [2] Acordarei no horário usual, mas iria voltar a dormir
- [1] Não acordaria até mais tarde que o usual

14. Em uma noite, você tem de ficar acordado entre as 04:00-06:00hs, para realizar um plantão noturno. Você não tem compromissos com horários no dia seguinte. Qual das alternativas melhor se adequaria para você?

- [1] Não iria para cama até o plantão ter terminado
- [2] Teria um cochilo antes e dormiria depois
- [3] Teria um bom sono antes e um cochilo depois
- [4] Dormiria somente antes do plantão

15. Você tem duas horas de atividade física pesada. Você está inteiramente livre para planejar seu dia. Considerando apenas seu "relógio" interno, qual dos seguintes horários você iria escolher?

- [4] 08-10 h
- [3] 11-13 h
- [2] 15-17 h
- [1] 19-21 h

16. Você decidiu fazer atividade física. Uma amiga sugere que faça isso por uma hora duas vezes por semana, e o

melhor horário para ela é entre 22:00- 23:00hs. Tendo em mente apenas seu próprio "relógio" interno, como você acha que seria seu desempenho?

- [1] Estaria em boa forma
- [2] Estaria razoavelmente em forma
- [3] Acharia difícil
- [4] Acharia muito difícil

17. Suponha que você pode escolher seus próprios horários de trabalho. Assuma que você trabalha um dia de cinco horas (incluindo intervalos), seu trabalho é interessante e você é pago baseado no seu desempenho. Em *aproximadamente* que horário você escolheria começar?

- [5] 5 horas começando entre 05-08 h
- [4] 5 horas começando entre 08-09 h
- [3] 5 horas começando entre 09-14 h
- [2] 5 horas começando entre 14-17 h
- [1] 5 horas começando entre 17-04 h

18. Em *aproximadamente* que horário do dia você se sente no seu melhor?

- [5] 05-08 h
- [4] 08-10 h
- [3] 10-17 h
- [2] 17-22 h
- [1] 22-05 h

19. Um escuta sobre "tipos matutinos" e "tipos vespertinos", qual desses tipos você se considera sendo?

- [6] Definitivamente um tipo matutino
- [4] Mais um tipo matutino que um tipo vespertino
- [2] Mais um tipo vespertino que um tipo matutino
- [1] Definitivamente um tipo vespertino

\_\_\_\_\_ Pontuação total para todas as 19 questões

**RESULTADO** \_\_\_\_\_

1 Algumas questões e escolhas dos itens foram rephraseados do instrumento original (Horne e Osberg, 1976) para conformar com o inglês americano. Discretas escolhas de itens foram substituídos por escalas gráficas contínuas. Preparado por Terman M, Rifkin JB, Jacobs J, White TM. New York State Psychiatric Institute, 1051 Riverside Drive, Unit 50, New York, NY, 10032. Apoiado pelo NIH Grant MH 42931. *Véja também:* versão automática (AutoMEC) em [www.cet.org](http://www.cet.org). Ver. 8-09.

Horne JA and Osberg O. A self-assessment questionnaire to determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *International Journal of Chronobiology*, 1976. 4, 97-100. Nota: Tradutor da versão em inglês para português: Sarah Chellappa, MD. Centre for Chronobiology Psychiatric University Clinics Basel - Switzerland.