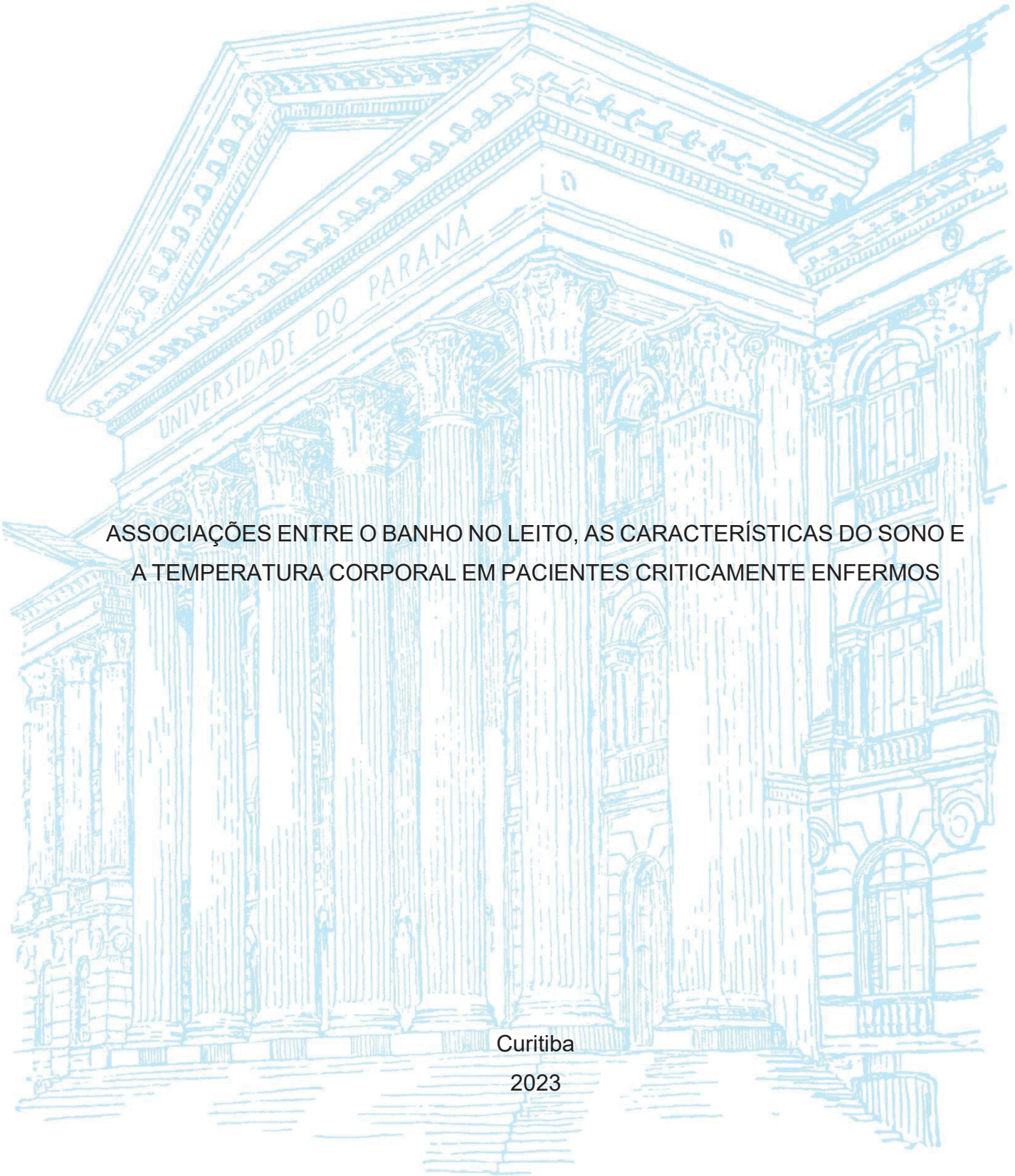
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRÃO



ASSOCIAÇÕES ENTRE O BANHO NO LEITO, AS CARACTERÍSTICAS DO SONO E A TEMPERATURA CORPORAL EM PACIENTES CRITICAMENTE ENFERMOS

Curitiba

2023

RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRÃO

ASSOCIAÇÕES ENTRE O BANHO NO LEITO, AS CARACTERÍSTICAS DO SONO E A TEMPERATURA CORPORAL EM PACIENTES CRITICAMENTE ENFERMOS

Tese apresentada ao curso de Pós-Graduação em Medicina Interna e Ciências da Saúde, Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Medicina Interna e Ciências da Saúde.

Orientadora: Professora Doutora Silvia Regina Valderramas.

Coorientador: Professor Doutor Rodrigo Jardim Riella.

Curitiba

2023

P372 Pedrão, Rodolfo Augusto Alves
Associações entre o banho no leito, as características do sono e a temperatura corporal em pacientes criticamente enfermos. [recurso eletrônico] / Rodolfo Augusto Alves Pedrão. – Curitiba, 2023.

Tese (doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna e Ciências da Saúde. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná.
Orientadora: Profa. Dra. Silvia Regina Valderramas
Coorientador: Prof. Dr. Rodrigo Jardim Riella

1. Sono. 2. Privação do sono. 3. Ritmo circadiano. 4. Unidades de Terapia Intensiva. I. Valderramas, Silvia Regina. II. Riella, Rodrigo Jardim. III. Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna e Ciências da Saúde. Setor de Ciências da Saúde. Universidade Federal do Paraná. IV. Título.

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELO SISTEMA DE BIBLIOTECAS/UFPR
BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS DA SAÚDE, BIBLIOTECÁRIA: RAQUEL PINHEIRO COSTA JORDÃO CRB 9/991

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO MEDICINA INTERNA E CIÊNCIAS DA SAÚDE - 40001016012P1

ATA Nº027

ATA DE SESSÃO PÚBLICA DE DEFESA DE DOUTORADO PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE DOUTOR EM MEDICINA INTERNA E CIÊNCIAS DA SAÚDE

No dia um de junho de dois mil e vinte e tres às 08:30 horas, na sala virtual do PPGMICS - UFPR: https://bit.ly/433xod4, veiculada pela plataforma MICROSOFT TEAMS, foram instaladas as atividades pertinentes ao rito de defesa de tese do doutorando **RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRÃO**, intitulada**: "ASSOCIAÇÕES ENTRE O BANHO NO LEITO, A TEMPERATURA CORPORAL E AS CARACTERÍSTICAS DO SONO, EM PACIENTES CRITICAMENTE ENFERMOS."**, sob orientação da Profa. Dra. SILVIA REGINA VALDERRAMAS. A Banca Examinadora, designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação MEDICINA INTERNA E CIÊNCIAS DA SAÚDE da Universidade Federal do Paraná, foi constituída pelos seguintes Membros: SILVIA REGINA VALDERRAMAS (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), CLAUDIO LUCIANO FRANCK (FACULDADE EVANGÉLICA MACKENZIE DO PARANÁ - FEMPAR), CARLOS EDUARDO SOARES SILVADO (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ), ROSIELI ALVES CHIARATTO (CENTRO UNIVERSITÁRIO DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE), ALESSANDRA ZANATTA (COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS). A presidência iniciou os ritos definidos pelo Colegiado do Programa e, após exarados os pareceres dos membros do comitê examinador e da respectiva contra argumentação, ocorreu a leitura do parecer final da banca examinadora, que decidiu pela APROVAÇÃO. Este resultado deverá ser homologado pelo Colegiado do programa, mediante o atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca dentro dos prazos regimentais definidos pelo programa. A outorga de título de doutor está condicionada ao atendimento de todos os requisitos e prazos determinados no regimento do Programa de Pós-Graduação. Nada mais havendo a tratar a presidência deu por encerrada a sessão, da qual eu, SILVIA REGINA VALDERRAMAS, lavrei a presente ata, que vai assinada por mim e pelos demais membros da Comissão Examinadora.

Curitiba, 01 de Junho de 2023.

Assinatura Eletrônica
05/06/2023 10:25:46.0
SILVIA REGINA VALDERRAMAS
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
05/06/2023 16:05:50.0
CLAUDIO LUCIANO FRANCK
Avaliador Externo (FACULDADE EVANGÉLICA MACKENZIE DO PARANÁ - FEMPAR)

Assinatura Eletrônica
08/06/2023 00:06:49.0
CARLOS EDUARDO SOARES SILVADO
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica
07/06/2023 15:32:50.0
ROSIELI ALVES CHIARATTO
Avaliador Externo (CENTRO UNIVERSITÁRIO DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE)

Assinatura Eletrônica
05/06/2023 12:38:28.0
ALESSANDRA ZANATTA
Avaliador Externo (COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS)

ONDE SE LÊ: "ASSOCIAÇÕES ENTRE O BANHO NO LEITO, A TEMPERATURA CORPORAL E AS CARACTERÍSTICAS DO SONO, EM PACIENTES CRITICAMENTE ENFERMOS."

LEIA-SE: "ASSOCIAÇÕES ENTRE O BANHO NO LEITO, AS CARACTERÍSTICAS DO SONO E A TEMPERATURA CORPORAL EM PACIENTES CRITICAMENTE ENFERMOS"

EMILTON LIMA JUNIOR
COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA INTERNA E CIÊNCIAS DA SAÚDE

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação MEDICINA INTERNA E CIÊNCIAS DA SAÚDE da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRÃO** intitulada: **"ASSOCIAÇÕES ENTRE O BANHO NO LEITO, A TEMPERATURA CORPORAL E AS CARACTERÍSTICAS DO SONO, EM PACIENTES CRITICAMENTE ENFERMOS."**, sob orientação da Profa. Dra. SILVIA REGINA VALDERRAMAS, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de doutor está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

Curitiba, 01 de Junho de 2023.

Assinatura Eletrônica
05/06/2023 10:25:46.0
SILVIA REGINA VALDERRAMAS
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
05/06/2023 16:05:50.0
CLAUDIO LUCIANO FRANCK
Avaliador Externo (FACULDADE EVANGÉLICA MACKENZIE DO PARANÁ - FEMPAR)

Assinatura Eletrônica
08/06/2023 00:06:49.0
CARLOS EDUARDO SOARES SILVADO
Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica
07/06/2023 15:32:50.0
ROSIELI ALVES CHIARATTO
Avaliador Externo (CENTRO UNIVERSITÁRIO DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE)

Assinatura Eletrônica
05/06/2023 12:38:28.0
ALESSANDRA ZANATTA
Avaliador Externo (COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS)

ERRATA

ONDE SE LÊ: "ASSOCIAÇÕES ENTRE O BANHO NO LEITO, A TEMPERATURA CORPORAL E AS CARACTERÍSTICAS DO SONO, EM PACIENTES CRITICAMENTE ENFERMOS."

LEIA-SE: "ASSOCIAÇÕES ENTRE O BANHO NO LEITO, AS CARACTERÍSTICAS DO SONO E A TEMPERATURA CORPORAL EM PACIENTES CRITICAMENTE ENFERMOS"

EMILTON LIMA JÚNIOR
COORDENADOR DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MEDICINA INTERNA E CIÊNCIAS DA SAÚDE

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.
Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 288782
Para autenticar este documento/assinatura, acesse https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp e insira o codigo 288782

Dedico esta tese a todos os pacientes que gentilmente aceitaram participar da pesquisa científica que realizamos.

AGRADECIMENTOS

Aos pacientes que participaram desta pesquisa científica... Pessoas que, mesmo enfrentando doenças graves, tiveram o desprendimento de permitirem que estudássemos em seus corpos as consequências das enfermidades e do próprio tratamento na unidade de terapia intensiva. Aos que ainda vivem, meus votos de boa saúde. Aos que já partiram, que descansem em paz.

À minha orientadora, professora doutora Silvia Regina Valderramas, pela confiança depositada em mim, quando me aceitou como aluno da pós-graduação; por todos os ensinamentos transmitidos ao longo destes anos em que desenvolvemos a pesquisa e extraímos dela dados para serem divulgados na comunidade acadêmica; e pela amizade que cultivamos com nossa convivência.

Ao meu coorientador, professor doutor Rodrigo Jardim Riella, pelo auxílio nas formatações dos manuscritos; e pelas diligentes consultorias para adaptar os equipamentos eletrônicos de uso industrial à realidade da coleta de dados na unidade de terapia intensiva.

Ao professor doutor Oderi Ramos Junior, coordenador da disciplina de Seminários Integrados em Pesquisa do Programa de Pós-graduação em Medicina Interna e Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, que gentilmente me acolheu na referida disciplina como aluno ouvinte, abrindo para mim as portas da pós-graduação.

Ao Instituto de Tecnologia Para o Desenvolvimento - Lactec, pelo apoio logístico, através do professor doutor Rodrigo Jardim Riella, na execução dos ajustes nos equipamentos eletrônicos.

À Medtronic→, que, através dos seus colaboradores, senhores André Brovedam Brocca e Thiago Giorgi Miguel da Silva disponibilizou, em comodato, o Sistema de Monitorização BIS→ e nos disponibilizou, a preço de custo, os Sensores BIS Quatro→ necessários à realização da pesquisa.

À professora doutora Kathy Culpepper Richards, da Universidade do Texas, por autorizar a utilização do instrumento *Richards-Campbell Sleep Questionnaire* em nossa pesquisa e pela coautoria no primeiro artigo publicado com dados extraídos dela.

À enfermeira Tânia Maria Lourenço, chefe do setor de Urgência a Emergência do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná; à enfermeira Ligia Aparecida Palu, enfermeira-chefe da unidade de terapia intensiva cirúrgica do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná; e a todos os demais enfermeiros e técnicos de enfermagem da unidade de terapia intensiva cirúrgica do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, que apoiaram a coleta de dados de maneira irrestrita.

Aos médicos Cesar Maistro Guimarães e doutor Cláudio Luciano Franck, companheiros de plantões na unidade de terapia intensiva, pelas palavras de estímulo desde a elaboração da pesquisa até o final da coleta de dados.

Ao meu ex-cunhado, Roberto Jardim Riella, pela ajuda através das inúmeras consultorias em inglês para as correções de diversos manuscritos elaborados ao longo dos últimos anos e pela execução da aquisição dos sensores térmicos miniaturizados na Austrália.

À minha ex-sogra, senhora Irma Jardim Riella e ao companheiro dela, senhor Milton Tokihiko Uru, pela gentileza de terem trazido ao Brasil os sensores térmicos miniaturizados adquiridos na Austrália.

Às minhas filhas Luiza Riella Pedrão e Selena Riella Pedrão, que me apoiaram, cada uma à sua maneira, durante toda a pós-graduação. Que a obstinação que demonstrei ao longo desse processo seja para vocês, amadas, inspiração para a formação de um caráter forte e íntegro!

À minha ex-esposa, pelo apoio ao longo da execução desse trabalho.

“Que coisa misteriosa o sono!... Só aproxima a gente da morte para nos estabelecer melhor dentro da vida...”

(Mário de Andrade. Amar, verbo intransitivo, 1927)

APRESENTAÇÃO

A pesquisa descrita nesta tese originou a publicação de três artigos científicos:

- “Viability and validity of the bispectral index to measure sleep in patients in the intensive care unit”, publicado em abril de 2020 na Revista Brasileira de Terapia Intensiva;

- “The Sleep in the critically ill aged patients”, publicado em agosto de 2022, na revista científica Archives of Clinical and Biomedical Research; e

- “Bath and sleep in critically ill patients – an observational study”, publicado em janeiro de 2023 na revista científica Recent Advances in Clinical Trials;

A pesquisa também permitiu a publicação do E-poster intitulado “Fatores que influenciam o sono na unidade de terapia intensiva”, no suplemento da Revista Brasileira de Terapia Intensiva, em novembro de 2021 e do resumo expandido intitulado “Aspectos práticos do uso do índice bispectral na monitorização do sono na unidade de terapia intensiva” na Revista Científica da FAEMA, em dezembro de 2022.

O pesquisador principal teve a oportunidade de proferir palestras sobre o sono em eventos científicos de abrangências local, regional e nacional:

- “Distúrbios do sono”, no XXVIII Jornada Paranaense de Geriatria e Gerontologia, em 3 de março de 2018, em Curitiba-PR;

- “Distúrbios do sono e desfechos desfavoráveis”, no 11° Congresso Sul-Brasileiro de Geriatria e Gerontologia, em 27 de julho de 2019, em Curitiba-PR;

- “Associações entre o banho no leito, as características do sono e a temperatura corporal em pacientes criticamente enfermos – um estudo transversal com o índice bispectral”, no Evento de Extensão Sono e UTI, do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, em 13 de março de 2020, em Curitiba-PR;

- “Fatores que influenciam o sono na UTI”, no XXVI Congresso Brasileiro de Terapia Intensiva, em 13 de novembro de 2021, como E-poster (apresentação *on-line*);

- “Fatores que influenciam o sono na UTI”, no I Curso de Capacitação em Emergências da Unidade de Urgência e Emergência do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, em 23 de fevereiro de 2022, de modo *on-line*;

- “O sono em pacientes criticamente enfermos”, na I Jornada Multiprofissional e Internacional de Cuidados ao Paciente Crítico da UNIFAEMA, em 10 de novembro de 2022, de modo *on-line*; e

- “Insônia refratária”, no XXIII Congresso Brasileiro de Geriatria e Gerontologia, em 25 de março de 2023, na cidade de São Paulo – SP.

O pesquisador e a orientadora principais também publicaram mais um artigo e dois capítulos de livros conjuntamente, não diretamente relacionados ao tema desenvolvido nesta tese:

- “Premature newborn positionings and physiologic parameters – a randomized clinical study”, na revista científica Fisioterapia em Movimento, publicado em janeiro de 2023.

- “Infecções pulmonares em idosos institucionalizados”, capítulo do livro eletrônico do PROGER – Programa de Atualização em Geriatria e Gerontologia, desenvolvido pela Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, em junho de 2019;

- “Cuidados nutricionais na unidade de terapia intensiva”, capítulo do livro “Nutrição no envelhecimento”, publicado em junho de 2022 pela Editora dos Editores, ISBN 978-65-86098-79-2, capítulo 27, páginas 295 a 304.

Todas essas produções científicas constam nos apêndices desta tese.

RESUMO

Pacientes criticamente enfermos estão sob risco de privação do sono e estratégias de promoção do sono devem ser rotineiramente implementadas na unidade de terapia intensiva. O aquecimento corporal passivo, obtido através de uma fonte externa de calor, tem o potencial de promover o sono, mas não se sabe se ele pode ser obtido com o banho realizado no leito, na unidade de terapia intensiva. Objetivo: Comparar o sono de pacientes criticamente enfermos entre noites sem e com banho realizado no leito e verificar se o banho é capaz de estimular o sono através do aquecimento corporal passivo. Método: Neste estudo observacional transversal comparou-se o sono de 30 pacientes adultos criticamente enfermos lúcidos, com enfermidades de baixas gravidades em duas noites sequenciais – sem e com banho realizado no leito, registrando-se fatores ambientais e clínicos potencialmente intervenientes nele. Também se monitorou o impacto do banho realizado no leito na temperatura corporal dos participantes, verificando-se as correlações entre as mudanças desencadeadas pelo banho e os parâmetros do sono. Avaliou-se o sono objetivamente (com o Índice Bispectral) e subjetivamente (com o Questionário de Sono de Richards-Campbell). Mensuraram-se o ruído e a luminância ambientais com decibelímetro e luxímetro profissionais. Mediram-se as temperaturas cutânea e ambiental com sensores térmicos miniaturizados. Resultados: Os pacientes tiveram tempo total de sono reduzido nas duas noites de observação (medianas de 170 e 177 minutos), sem atingir o sono profundo em nenhuma delas. Não houve diferença no sono entre as duas noites de observação. Registraram-se elevados níveis de ruído nas duas noites de observação (57dB) e as noites de banho estiveram associadas a uma maior exposição à luz. Houve correlação moderada entre a oscilação da temperatura epigástrica com o banho e o volume do sono, mas a temperatura epigástrica não prediz nem o volume total do sono nem o volume contínuo do sono. Conclusão: Em pacientes adultos críticos, lúcidos e com enfermidades de baixas gravidades não há diferenças no sono entre noites com e sem banho realizado no leito. Nessa mesma população, os banhos noturnos estão associados a uma maior exposição à luz ambiental; e o aquecimento da pele da região epigástrica ocorrido com o banho se correlaciona com o volume de sono, mas não o prevê.

Palavras-chave: Sono; privação de sono; ritmo circadiano; Unidade de Terapia Intensiva.

ABSTRACT

Critically ill patients are continually at risk of sleep deprivation and sleep promotion should be routinely implemented in the intensive care unit. Passive body heating, obtained through an external heat source, has the potential to promote sleep, but it is not known whether it can be obtained with a bed bath in the intensive care unit. Objective: To compare the sleep of critically ill patients between nights without a bed bath and verify whether bed bath is capable of stimulating sleep through passive body warming. Method: In this cross-sectional observational study, we compared the sleep of 30 lucid critically ill adult patients, with mild illnesses, on two sequential nights - with and without a bed bath, recording environmental and clinical factors potentially intervening in that sleep. We monitored the impact of baths on participants' body temperature, checking for correlations between changes triggered by bath and sleep parameters. Sleep was assessed with bispectral index and with Richards-Campbell Sleep Questionnaire. Environmental noise and luminance were measured with decibel and lux meters. Skin and environmental temperatures were measured with miniaturized thermal sensors. Results: Patients had reduced total sleep time in both nights of observation (medians of 170 and 177 minutes), without reaching deep sleep. There was no difference in sleep between both nights of observation. We recorded high noise levels in both nights of observation (57dB) and bathing nights were associated with greater exposure to light. There was moderate correlation between epigastric temperature oscillation with bathing and sleep volume, but epigastric temperature predicts neither total sleep volume nor continuous sleep volume. Conclusion: In adult critically ill lucid adult patients with low severity illnesses, there are no differences in sleep between nights with and without a bed bath. In this same population, night baths are associated with greater exposure to ambient light; and the heating of the skin in the epigastric region caused by bathing correlates with sleep volume but does not predict it.

Keywords: Sleep; sleep deprivation; circadian rhythm; Intensive Care Unit.

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 - Vista superior do sensor térmico miniaturizado iButton®. 31
Fotografia 2 - Vista lateral do sensor térmico miniaturizado iButton®. 31
Fotografia 3 - O Sistema de Monitorização BIS®. 33
Fotografia 4 - O Sistema de Monitorização BIS® mostrando o Índice Bispectral®. 34
Fotografia 5 - Fixação do sensor craniano BIS Quatro® com Hypafix®. 35
Fotografia 6 - Conector USB para download dos registros dos sensores térmicos miniaturizados iButton®. 39
Fotografia 7 - Vista lateral do aparador de equipamentos. 40
Fotografia 8 - Vista superior do aparador de equipamentos. 40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Evoluções temporais da frequência cardíaca, da temperatura corporal central e de sua taxa de alteração, da melatonina salivar, da sonolência, das temperaturas cutâneas distal e proximal e do gradiente distal-proximal da temperatura corporal em uma linha de base de 7,5 horas de rotina constante, seguida por um período de sono de 7,5 horas. 12

Figura 2 - O modelo de dois processos da regulação do ciclo sono-vigília. 13

Figura 3 - Padrões eletroencefalográficos típicos de indivíduos normais em estado vigil, nos estágios N1, N2 e N3 do sono não-REM e no sono REM. 15

Figura 4 - Hipnograma de adulto normal, mostrando as transições usuais entre os estágios do sono. 16

Figura 5 - Locais de fixação dos sensores térmicos miniaturizados iButton®. 32

Figura 6 – Fluxograma de triagem e inclusão de participantes no estudo. 43

Figura 7 - Boxplots das luminâncias medidas nas noites de observação – noites inteiras, primeiros terços, segundos terços e terceiros terços das noites. 76

LISTA DE GRÁFICOS

Gráficos de 1 a 6 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 1.....45

Gráficos de 7 a 12 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 2.....46

Gráficos de 13 a 18 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 3.....47

Gráficos de 19 a 23 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 4.....48

Gráficos de 24 a 29 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 5.....49

Gráficos de 30 a 35 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 6.....50

Gráficos de 36 a 41 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 7.....51

Gráficos de 42 a 47 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 8.....52

Gráficos de 48 a 53 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 9.....53

Gráficos de 54 a 59 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 10.....54

Gráficos de 60 a 65 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 11.....55

Gráficos de 66 a 71 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 12.....56

Gráficos de 72 a 77 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 13.....57

Gráficos de 78 a 82 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 14.....58

Gráficos de 83 a 88 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 15.....59

Gráficos de 89 a 94 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 16.....60

Gráficos de 95 a 100 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 17.....61

Gráficos de 101 a 106 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 18.....62

Gráficos de 107 a 112 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 19.....63

Gráficos de 113 a 118 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 20.....64

Gráficos de 119 a 124 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 21.....65

Gráficos de 125 a 130 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 22.....66

Gráficos de 131 a 136 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 23.....67

Gráficos de 132 a 137 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 24.....68

Gráficos de 138 a 144 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 25.....69

Gráficos de 145 a 150 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 26.....70

Gráficos de 151 a 156 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 27.....71

Gráficos de 157 a 162 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 28.....72

Gráficos de 163 a 168 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 29.....73

Gráficos de 169 a 174 - Valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação do participante 30.....74

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Efeitos de diversos medicamentos comumente utilizados na UTI sobre o sono. 19

Tabela 2 - Características dos participantes que completaram duas noites de monitorização. 44

Tabela 3 - Parâmetros objetivos (BIS®) e subjetivos (Questionário de Sono de Richards-Campbell) do sono; temperatura, equivalente contínuo de pressão sonora (LAEq) e luminância ambientais; e percepção de dor (Escala Visual-Analógica) em ambas as noites de observação. 45

Tabela 4 - Correlações de Spearman entre o gradiente distal-proximal da temperatura corporal após o banho, a temperatura da água, a duração do banho, a exposição ao calor no banho, a oscilação média dos sensores 1 e 2 e a oscilação média do sensor 3 com o banho e os parâmetros do sono na segunda noite de observação. 77

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APACHE II	*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II*.
BIS®	Índice Bispectral®.
CAM – ICU	*Confusion Assessment Method for Intensive Care Unit*
dB	Decibel
EEG	Eletroencefalograma
F	Teste de significância da análise de regressão
Hz	Hertz (ciclos por segundo)
LAEq	Nível de ruído contínuo equivalente, aferido na ponderação “A”
N1	Estágio superficial de sono
N2	Estágio intermediário de sono
N3	Estágio de sono profundo do estágio não – REM.
QSRC	Questionário de Sono de Richards Campbell
REM	Movimento rápido dos olhos
SPSS®	*Statistical Package for the Social Science*®
STROBE	*Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology.*
USB	Porta Serial Universal
UTI	Unidade de Terapia Intensiva
ºC	Graus Centígrados

LISTA DE SÍMBOLOS

®	Marca registrada
P	Coeficiente de correlação de Spearman
↑	Elevação
↓	Redução

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 8

1.1 Justificativa 9

1.2 Objetivos 9

1.2.1 Objetivo geral. 9

1.2.2 Objetivos específicos. 9

2 REVISÃO DE LITERATURA 10

2.1 O sono normal. 10

2.2 O sono na UTI. 16

2.3 Transtornos do sono e desfechos desfavoráveis. 17

2.4 Fatores que influenciam na qualidade do sono na UTI. 17

2.5 Instrumentos de avaliação do sono na UTI. 19

2.6 O aquecimento corporal passivo como agente promotor do sono. 22

2.7 A influência do horário do aquecimento corporal passivo na promoção do sono. 27

3 MATERIAL E MÉTODOS 28

3.1 Procedimentos para a coleta de dados na primeira noite de monitorização de cada participante. 30

3.2 Procedimentos para a coleta de dados na segunda noite de monitorização de cada participante. 36

4 Análise estatística. 41

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS 42

6 DISCUSSÃO 78

7 CONCLUSÕES 80

7.1 Recomendações para trabalhos futuros. 80

REFERÊNCIAS 81

APÊNDICE 1 – Termo de consentimento livre e esclarecido. 93

APÊNDICE 2 – Ficha de coleta de dados. 98

APÊNDICE 3 – Artigo publicado – Viability and validity of the bispectral index to measure sleep in the intensive care unit. 103

APÊNDICE 4 – E-poster publicado – Fatores que influenciam o sono na unidade de terapia intensiva. 110

APÊNDICE 5 – Artigo publicado – The sleep in critically ill aged patients. 111

APÊNDICE 6 – Resumo expandido publicado e anais de evento científico – Aspectos práticos do uso do Índice Bispectral na monitorização do sono na unidade de terapia intensiva. 118

APÊNDICE 7 – Artigo publicado – Bed bath and sleep in critically ill patients – an observational study. 123

APÊNDICE 8 – Artigo publicado – Premature newborn positionings and physiological parameters – a randomized clinical study. 129

APÊNDICE 9 – Capítulo de livro publicado – Infecções pulmonares em idosos institucionalizados. 138

APÊNDICE 10 – Capítulo de livro publicado – Cuidados nutricionais na unidade de terapia intensiva. 156

APÊNDICE 11 – Palestra proferida na XXVIII Jornada Paranaense de Geriatria e Gerontologia de 2018 – Distúrbios do sono. 171

APÊNDICE 12 – Palestra proferida no 11º Congresso Sul-Brasileiro de Geriatria e Gerontologia – Distúrbios do sono e desfechos desfavoráveis. 171

APÊNDICE 13 – Palestra proferida no Evento de Extensão Sono e UTI – Associações entre o banho no leito, as características do sono e a temperatura corporal em pacientes criticamente enfermos – um estudo transversal com o Índice Bispectral. 172

APÊNDICE 14 – Palestra proferida (E-poster), no XXVI Congresso Brasileiro de Medicina Intensiva – Fatores que influenciam o sono na unidade de terapia intensiva. 173

APÊNDICE 15 – Palestra proferida na Atualização em Medicina Intensiva e Emergências Médicas – Fatores que influenciam o sono na UTI. 173

APÊNDICE 16 – Palestra proferida na I Jornada Multiprofissional e Internacional de Cuidados ao Paciente Crítico – O sono em pacientes criticamente enfermos. 174

APÊNDICE 17 – Palestra proferida no XXIII Congresso Brasileiro de Geriatria e Gerontologia – Insônia refratária. 174

ANEXO 1 – Aprovação do Conselho de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná. 175

ANEXO 2 – Cadastro no REBEC – Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos. 183

ANEXO 3 – Instrumento CAM-UTI. 184

ANEXO 4 – Escore APACHE II. 186

Anexo 5 – Certificado de calibração do decibelímetro. 188

Anexo 6 - Certificado de calibração do luxímetro. 189

ANEXO 7 – Versão em português do Brasil do Questionário de Sono de Richards-Campbell. 190

ANEXO 8 – Registro de empréstimo do Sistema de Monitorização BIS® em sistema de comodato ao pesquisador principal. 191

Anexo 9 – Certificado de calibração do termômetro do tipo espeto utilizado para medir a temperatura da água do banho. 192

ANEXO 10 – Registro do Sistema de Monitorização BIS® no patrimônio do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná. 193

1 INTRODUÇÃO

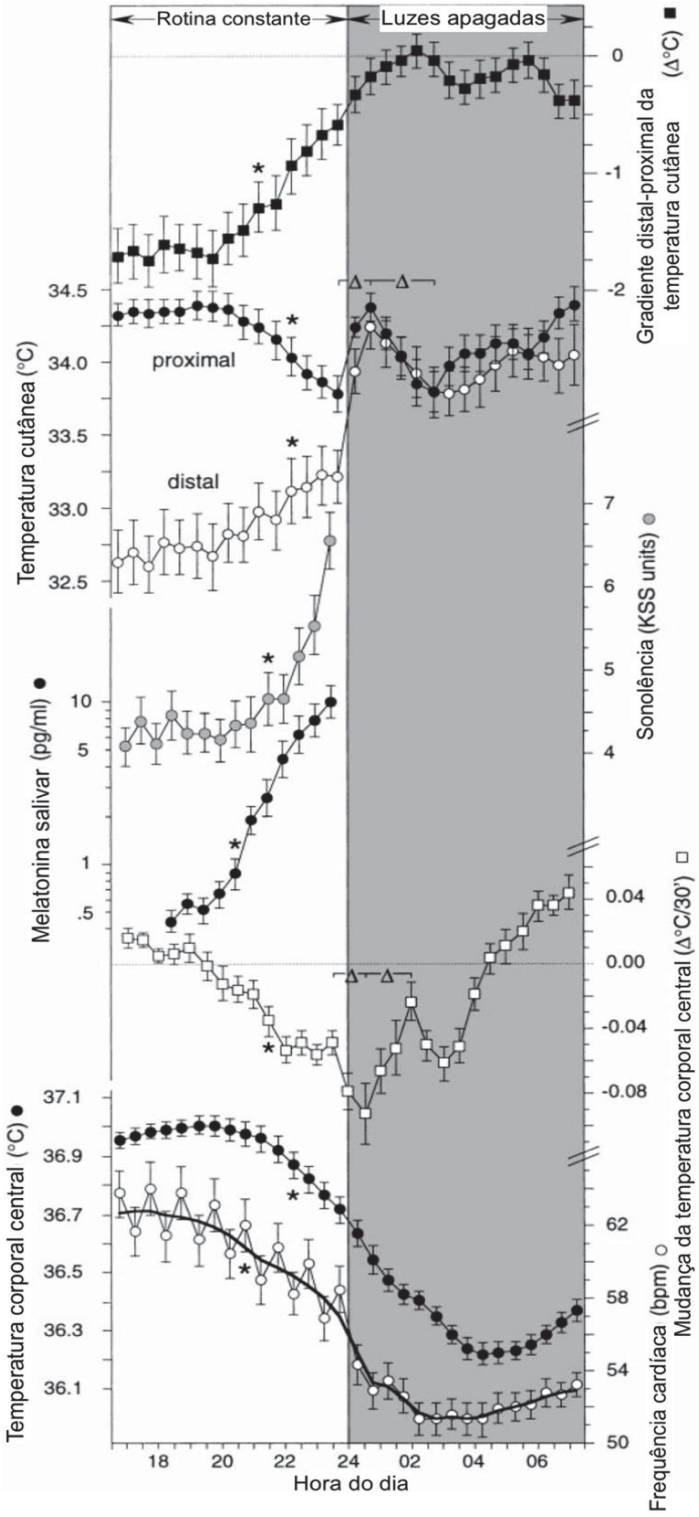
O sono é um processo de ocorrência natural em seres humanos e é uma parte essencial da vida, fundamental por suas funções curativas, de defesa e de restauração da energia (KAPLOW, 2016). Ele depende de eventos comportamentais e fisiológicos, mediados por diversos centros nervosos cerebrais, hormônios, neurotransmissores e peptídeos (COLLOP *et al.*, 2008).

Em humanos e outros mamíferos, o ritmo circadiano é gerado por um marca-passo, localizado no núcleo supraquiasmático do hipotálamo. A exposição à luz é o principal sincronizador do ritmo circadiano para diversos parâmetros comportamentais e fisiológicos, incluindo estado de alerta, concentração de melatonina plasmática, temperatura corporal e arquitetura do sono (CAJOCHEN *et al.*, 1998). A secreção noturna de melatonina, por sua vez, também contribui parcialmente para o declínio da temperatura corporal central (e, portanto, para a amplitude circadiana da temperatura corporal central) (KRÄUCHI; CAJOCHEN; WIRZ-JUSTICE, 1997).

No hipotálamo, a liberação simultânea do neurotransmissor inibidor ácido gama-aminobutírico e a inibição do neurotransmissor ativador orexina inibem a neurotransmissão aminérgica (histamina, dopamina, serotonina, noradrenalina e acetilcolina), o que leva à sincronização de neurônios no tálamo e no córtex. Concomitantemente, sinais oriundos do tronco encefálico inibem os neurônios motores somáticos, resultando na redução do tônus muscular (MIJNSTER *et al.*, 2022).

O início do sono depende de diversos eventos sobrepostos – o relaxamento, a mudança para a posição supina e o ato de apagar as luzes, que determinam diversas mudanças fisiológicas. Paralelamente, quando chega o final do dia, o relógio circadiano também prepara o sistema termorregulatório, reduzindo a produção de calor e provocando vasodilatação periférica (principalmente nas mãos e nos pés), que é seguida pela queda gradual da temperatura central (KRÄUCHI *et al.*, 2000; WIRZ-JUSTICE *et al.*, 1998). A produção de suor também é parte dos mecanismos adaptativos que promovem a dissipação do calor que ocorre no início do período de sono (GESCHICKTER; ANDREWS; BULLARD, 1966). A termorregulação é um fenômeno complexo, que envolve um acoplamento íntimo entre as temperaturas central e periférica e a secreção hipofisária de melatonina (KRÄUCHI; CAJOCHEN; WIRZ-JUSTICE, 2005) (Figura 1).

Figura 1 - Evoluções temporais da frequência cardíaca, da temperatura corporal central e de sua taxa de alteração, da melatonina salivar, da sonolência, das temperaturas cutâneas distal e proximal e do gradiente distal-proximal da temperatura corporal em uma linha de base de 7,5 horas de rotina constante, seguida por um período de sono de 7,5 horas.

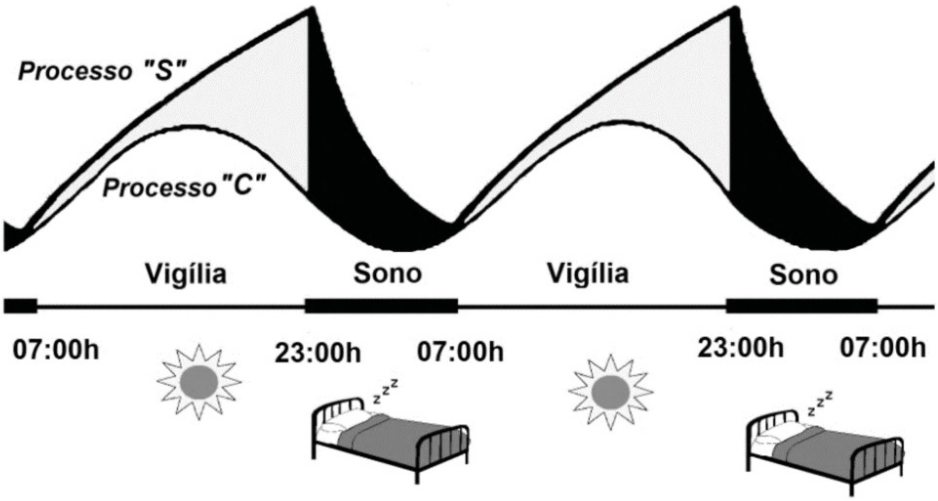


Fonte: Adaptado de Kräuchi *et al.* (2000).

A teoria mais aceita para explicar como ocorre a regulação do ciclo sono-vigília nos seres humanos é o “modelo de dois processos de Borbély (BORBÉLY *et al.*,

2016), que postula que a propensão ao sono decorre da combinação de um marcapasso circadiano intrínseco (processo C) e de um mecanismo homeostático (processo S). Enquanto o primeiro atua em um padrão rítmico e cíclico, o segundo é diretamente determinado pela duração do despertar, aumentando linearmente a sonolência até que o indivíduo durma e a pressão homeostática para o sono seja novamente reduzida (MACHADO, 2014) (Figura 2). Em humanos, a noite é o período ideal para dormir, pois a pressão para o sono é alta, devido à vigília anterior e o impulso circadiano para a manutenção da vigília é baixo. Quando alinhados, os processos C e S nos permitem dormir por 8 horas e ficar acordados e alertas por 16 horas seguidas (MIJNSTER *et al.*, 2022).

Figura 2 - O modelo de dois processos da regulação do ciclo sono-vigília*



*O processo C, circadiano, ocorre de modo cíclico, enquanto a pressão para o sono decorrente do processo S depende do acúmulo gradual da necessidade de sono.

Fonte: Adaptado de Machado (2014).

A avaliação do sono na UTI é tecnicamente difícil e cada método diagnóstico tem vantagens e limitações. Mesmo assim, valiosa informação pode ser obtida utilizando as técnicas disponíveis de monitorização do sono, se as limitações de cada uma delas forem consideradas e o melhor método for escolhido, de acordo com as hipóteses em teste (WATSON, 2007).

O Sistema de Monitorização BIS® é um equipamento de monitorização neurofisiológica que analisa continuamente o eletroencefalograma do paciente

durante a anestesia geral, monitorando o nível de consciência e estimando a probabilidade da formação de experiências ou memória relativas ao procedimento (NASIBOV *et al.*, 2010). Ele provê um número inteiro adimensional denominado Índice Bispectral® (BIS®), que varia de 0 a 100, sendo que zero denota silêncio eletroencefalográfico e valores próximos a 100 são obtidos em indivíduos acordados. Valores do BIS® entre 40 e 60 indicam anestesia geral efetiva (NASIBOV *et al.*, 2010). Além do BIS®, o Sistema de Monitorização BIS® disponibiliza continuamente, durante a monitorização, um índice de qualidade de sinal BIS® e uma estimativa da atividade muscular na região temporal – ambos utilizados na interpretação da qualidade do registro obtido (COVIDIEN, 2013). Existem evidências de que o BIS® é sensível às mudanças na profundidade do sono (BENINI *et al.*, 2005; GIMÉNEZ *et al.*, 2017; NICHOLSON; PATEL; SLEIGH, 2001; NIEUWENHUIJS *et al.*, 2002; ÖZGÖREN; KOCAASLAN; ÖNIZ, 2008; SLEIGH *et al.*, 1999) e a monitorização do BIS® é apontada como alternativa à polissonografia como método de quantificação objetiva do sono.

Pacientes criticamente enfermos estão sob grande risco de sofrerem privação de sono durante o tratamento na unidade de terapia intensiva (UTI) (BELTRAMI *et al.*, 2015; BOURNE *et al.*, 2007; PULAK; JENSEN, 2016). O sono registrado em pacientes em tratamento nas UTIs não é reparador, com predomínio dos estágios superficiais (BOURNE *et al.*, 2007) e com grande fragmentação em sua arquitetura (BELTRAMI *et al.*, 2015; DELANEY; VAN HAREN; LOPEZ, 2015; PULAK; JENSEN, 2016).

Fatores ambientais, fisiológicos, relacionados aos cuidados prestados e à gravidade da doença que determinou a internação podem comprometer o sono na UTI (KAMDAR; NEEDHAM; COLLOP, 2012a; KAMDAR; SIMONS; SPRONK, 2020; PEDRÃO; RIELLA; VALDERRAMAS, 2022a; TELIAS; WILCOX, 2019), aumentando os riscos de delirium (FIGUEROA-RAMOS *et al.*, 2009; KAMDAR *et al.*, 2016; WATSON; CERIANA; FANFULLA, 2012; WEINHOUSE, 2014), piora do desempenho cognitivo (WALKER, 2008), disfunções metabólicas (VAN CAUTER *et al.*, 2008), comprometimento da função imune (BENEDICT *et al.*, 2007; IRWIN *et al.*, 1996), aumento do nível sérico de fatores pró-inflamatórios (PATEL *et al.*, 2009) e dificuldade no desmame da ventilação mecânica (HARDIN, 2009). Em pacientes egressos da UTI, a privação do sono figura como uma das principais causas de estresse e ansiedade (NOVAES *et al.*, 1999).

Diversas estratégias foram propostas no sentido de melhorar o sono em pacientes de UTI, sejam alterações na rotina de funcionamento da unidade (KAMDAR *et al.*, 2013; PATEL *et al.*, 2014; WALDER *et al.*, 2000), intervenções não-farmacológicas (BOURNE; MILLS, 2004; LITTON *et al.*, 2016; RICHARDSON *et al.*, 2007; WILLIAMSON, 1992), intervenções farmacológicas (BOURNE; MILLS; MINELLI, 2008) e combinações de ambas (HU *et al.*, 2015).

O aquecimento corporal passivo, intervenção não-farmacológica que consiste na aplicação de calor de fonte externa a um indivíduo em repouso, tem o potencial de aquecer o tronco (BUNNELL *et al.*, 1988; DORSEY *et al.*, 1996, 1999; HORNE; REID, 1985) e, manipulando o gradiente distal-proximal da temperatura corporal (HAGHAYEGH *et al.*, 2019; KRÄUCHI, 2001; VANSOMEREN, 2000), reduzir o período de latência para o início do sono (KRÄUCHI *et al.*, 2000; RAYMANN; SWAAB; VAN SOMEREN, 2007, 2005) e estimular o sono de ondas lentas, mais profundo e reparador (BUNNELL *et al.*, 1988; CAJOCHEN *et al.*, 1998; DORSEY *et al.*, 1996, 1999; HORNE; REID, 1985; HORNE; SHACKELL, 1987; JORDAN; MONTGOMERY; TRINDER, 1990; VANSOMEREN, 2000).

O aquecimento corporal passivo pode ser obtido com cobertores elétricos (FLETCHER; HEUVEL; DAWSON, 1999), banhos de imersão em banheira (HAGHAYEGH *et al.*, 2019; HORNE; REID, 1985) e banhos de aspersão em chuveiro (WHITWORTH-TURNER *et al.*, 2017).

1.1 JUSTIFICATIVA

Apesar de ser intervenção não farmacológica promissora, o aquecimento corporal passivo ainda não foi investigado como fator de promoção do sono em pacientes criticamente enfermos.

O banho de aspersão realizado no leito, também nunca foi testado como estratégia promotora do aquecimento corporal passivo.

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Analisar o sono em noites não precedidas por banho realizado no leito e em noites precedidas por banho, em pacientes de UTI com enfermidades de baixas gravidades.

1.2.2 Objetivos específicos

Verificar se as eventuais diferenças encontradas nas características do sono entre noites não precedidas por banho e noites precedidas por banho realizado no leito nesses pacientes ocorrem independentemente de fatores potencialmente intervenientes - temperatura da água do banho; duração do banho; ruído, luminosidade e temperatura ambientais; nível de dor experimentado pelo indivíduo; e medicamentos em uso pelo indivíduo.

Descrever as oscilações das temperaturas central e cutânea em noites promovidas pelo banho realizado no leito, em pacientes de UTI com enfermidades de baixas gravidades.

Verificar se existe associação entre as oscilações das temperaturas central e cutânea promovidas pelo banho realizado no leito e o sono em pacientes de UTI com enfermidades de baixas gravidades.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O SONO NORMAL

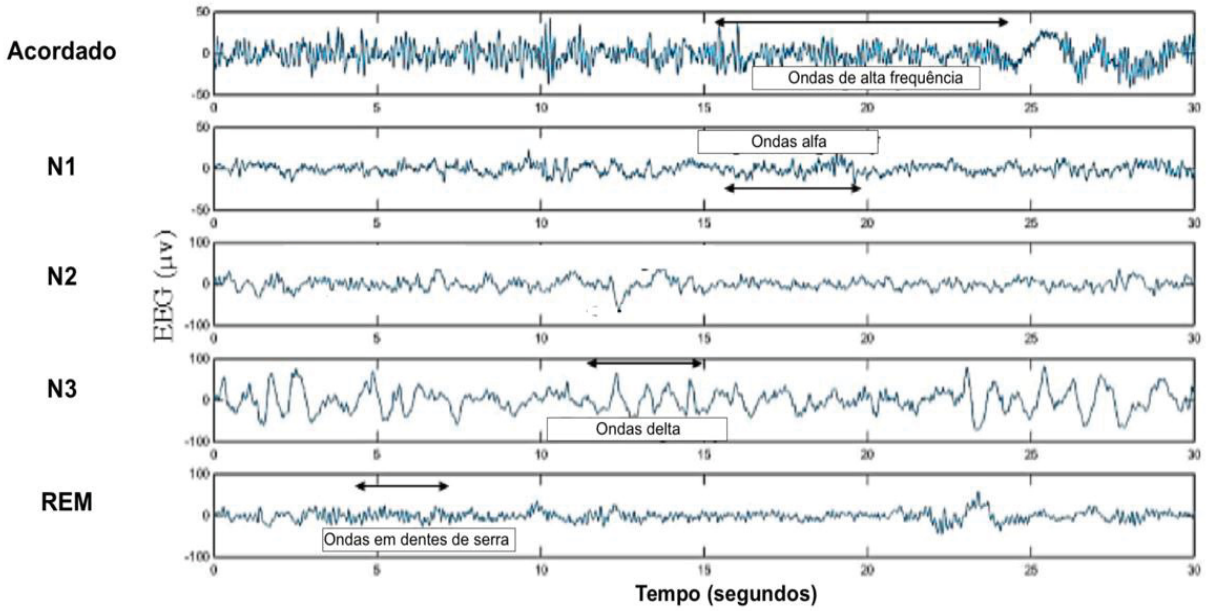
Com base numa miríade de parâmetros fisiológicos e padrões eletroencefalográficos, o sono é dividido em duas partes - sono de movimentos rápidos dos olhos (REM, sigla da denominação *rapid eye movement*, em inglês) e sono não-REM. Uma noite de sono normal consiste em 4 a 6 períodos de 90 a 100 minutos, durante os quais os sonos não-REM e REM se alternam de modo cíclico (KAMDAR; NEEDHAM; COLLOP, 2012a).

A Academia Americana de Medicina do Sono divide o sono não-REM em três estágios – N1, N2 e N3, que perfazem 2 a 5%, 45 a 55% e 15 a 20% do tempo total de sono, respectivamente (IBER *et al.*, 2007). O estágio N1, ou sono leve, marca a entrada no sono a partir do estado de vigília e é caracterizado por ondas de baixa voltagem e alta frequência - 4 a 8 hertz (Hz) - no eletroencefalograma (EEG). Comparado ao estágio N1, o estágio N2 é caracterizado por ondas mais lentas e de maior amplitude no EEG. Durante o estágio N3 - anteriormente conhecido como estágios 3 e 4 no sistema de classificação mais antigo, elaborado por Rechtschaffen e Kales (HORI *et al.*, 2001), há um limiar particularmente alto para o despertar, com ondas de alta amplitude e baixa frequência (0,5 a 2 Hz) no EEG (BOOSTANI; KARIMZADEH; NAMI, 2017). Por esse motivo, o estágio N3 é chamado de sono de ondas lentas ou sono profundo do estágio não-REM. O estágio N3 é importante por seu papel nos processos restauradores da homeostase, como a recuperação física e a consolidação da memória (KAMDAR; NEEDHAM; COLLOP, 2012a).

O sono REM perfaz 20 a 25% do tempo total de sono, sendo caracterizado por ondas teta de baixa voltagem, alta amplitude, frequência variável e “dentes de serra” no EEG, associadas a movimentos rápidos dos olhos e hipotonia muscular. O cérebro é altamente ativo durante o sono REM, sendo neste estágio do sono em que ocorrem os sonhos e a aprendizagem perceptiva. O sono REM tônico é caracterizado por atonia do músculo esquelético, enquanto no REM fásico ocorrem movimentos oculares rápidos, variabilidade autonômica e espasmos musculares somáticos (KAMDAR; NEEDHAM; COLLOP, 2012a).

A figura 3 ilustra os padrões eletroencefalográficos típicos de indivíduos normais em estado vigil, nos estágios N1, N2 e N3 do sono não-REM e no sono REM (Figura 3).

Figura 3 - Padrões eletroencefalográficos típicos de indivíduos normais em estado vigil, nos estágios N1, N2 e N3 do sono não-REM e no sono REM*

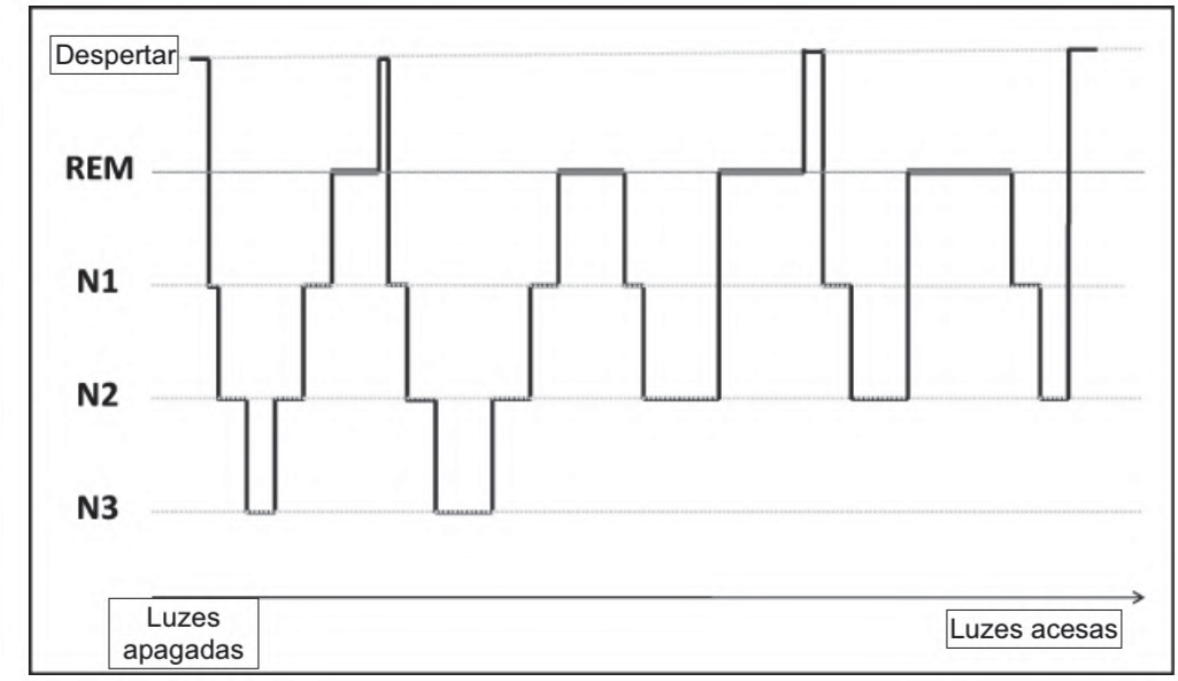


*N1 – estágio de sono superficial; N2 - estágio de sono intermediário; N3 - estágio de sono profundo do sono não - REM; REM – sono com movimento rápido dos olhos; EEG – eletroencefalograma (mostrado em microvolts).

Fonte: Adaptado de Boostani, Karimzadeh, Nami (2017).

As durações dos estágios de sono de ondas lentas são maiores no primeiro terço da noite (DE KONINCK *et al.*, 1996), enquanto as durações dos estágios de sono REM são maiores no último terço da noite (COLLOP *et al.*, 2008) (Figura 4).

Figura 4 - Hipnograma de adulto normal, mostrando as transições usuais entre os estágios do sono*



*REM – Movimento rápido dos olhos; N1 – estágio N1 do sono; N2 - estágio N2 do sono; N3 - estágio N3 do sono.

Fonte: Adaptado de Kamdar, Needham, Collop (2012).

2.2 O SONO NA UTI

O sono de pacientes em tratamento na UTI é extremamente fragmentado, com arquitetura não convencional, predomínio das fases superficiais e limitada quantidade de tempo nos estágios mais reparadores, potencialmente comprometendo os sistemas imune, metabólico, cardiovascular, respiratório e neurológico (BELTRAMI *et al.*, 2015).

Elliott e colaboradores (ELLIOTT *et al.*, 2013) caracterizaram qualitativamente e quantitativamente o sono de 57 indivíduos criticamente enfermos, monitorando-os com polissonografia por 24 horas e avaliando-os com questionário. Eles concluíram que a qualidade e a quantidade do sono de pacientes internados na UTI são baixas, o que pode ser consequência de ruídos ambientais, da própria doença e de efeitos do tratamento.

Simini encontrou relatos de privação de sono durante o tratamento na UTI em 63% dos 76 egressos entrevistados (SIMINI, 1999). Tais queixas também foram

comumente observadas por Freedman em pacientes oriundos de UTIs cardíaca, geral e cirúrgica (FREEDMAN; KOTZER; SCHWAB, 1999).

A importância de se prover um sono reparador na UTI levou a *Society of Critical Care Medicine* a recomendar que o sono seja rotineiramente avaliado em pacientes criticamente enfermos, como parte dos cuidados corriqueiros prestados nessas unidades (JACOBI *et al.*, 2002).

2.3 TRANSTORNOS DO SONO E DESFECHOS DESFAVORÁVEIS

2.4

Irwin e colaboradores, num estudo com 42 homens voluntários saudáveis, revelou que a privação do sono (das 22h à 03h) causa redução da atividade linfocitária, que foi revertida após uma noite de sono normal (IRWIN *et al.*, 1996). Ademais, Benedict e colaboradores observaram associação entre privação de sono e aumento dos níveis de interleucina-7, com potencial influência na formação da memória imunológica dependente das células T (BENEDICT *et al.*, 2007).

Reduções na duração e na qualidade do sono também estão associadas à síndrome metabólica, diabetes e obesidade (VAN CAUTER *et al.*, 2008); à disfunção hipocampal, com dificuldades na consolidação da memória (WALKER, 2008); e a alterações na síntese de melatonina, com maior risco de *delirium* (FIGUEROA-RAMOS *et al.*, 2009).

Hábitos extremos de sono foram associados a elevações nos níveis séricos de fatores pró-inflamatórios em uma coorte de 614 indivíduos. Neles, períodos de sono muito longos associaram-se a elevações nos níveis séricos de proteína C-reativa e interleucina-6, enquanto períodos de sono muito curtos se associaram a elevação no nível de fator de necrose tumoral-α. Os autores postularam que a ativação de vias pró-inflamatórias pode representar um mecanismo pelo qual dormidores curtos e dormidores longos podem apresentar comprometimento da a saúde (PATEL *et al.*, 2009).

2.5 FATORES QUE INFLUENCIAM NA QUALIDADE DO SONO NA UTI

Tamburri e colaboradores, num estudo retrospectivo, concluíram que a equipe de cuidados interage muitas vezes com o indivíduo criticamente enfermo no período noturno, potencialmente comprometendo a qualidade do sono e que mudanças na

rotina de cuidados para prolongar o período em que os indivíduos são pouco manipulados, por volta das 3 horas da manhã, poderiam ser benéficas (TAMBURRI *et al.*, 2004). Gabor e colaboradores, por outro lado, registraram concomitantemente o sono (com polissonografia) e o ruído ambiental (com um medidor do nível de pressão sonora) por períodos de 24 horas em pacientes em tratamento na UTI e concluíram que o ruído ambiental e as atividades relacionadas à prestação de cuidados ao indivíduo são responsáveis por menos de 30% dos despertares e que outros elementos do ambiente ou do tratamento deveriam ser investigados na patogênese dos transtornos do sono na UTI (GABOR *et al.*, 2003).

Li e colaboradores investigaram, num estudo quase-experimental que envolveu 60 indivíduos, a eficácia de intervenções para a redução de ruídos na promoção do sono em uma UTI cirúrgica. O sono foi avaliado por questionários e o ruído ambiental foi registrado com um medidor do nível de pressão sonora. O pico de ruído e o nível médio de ruído foram reduzidos com as intervenções e o grupo experimental relatou melhores qualidade e eficiência do sono que o grupo controle. Os autores propuseram que a equipe de cuidados deve implementar esforços para a redução dos ruídos ambientais entre meia-noite e 5 horas da manhã para melhorar o sono dos pacientes internados em UTIs cirúrgicas (LI *et al.*, 2011).

Patel e colaboradores implementaram um *bundle* de intervenções não-farmacológicas (reduções do ruído ambiental e da luminosidade) no período noturno em 171 indivíduos criticamente enfermos e observaram aumento no índice de eficiência do sono, além de reduções no ruído e na luminosidade ambientais (PATEL *et al.*, 2014). Tainter e colaboradores, por outro lado, falharam em obter redução clinicamente relevante na pressão sonora ambiental com a implementação de uma política formal para a redução de ruídos noturnos em uma UTI cirúrgica e concluíram que ruídos ambientais excessivos nas UTIs decorrem de fatores ambientais inevitáveis e que modificações comportamentais têm pouca probabilidade de causarem impacto significativo aos pacientes (TAINTER *et al.*, 2016). Boyko e colaboradores também não observaram redução dos ruídos ambientais num estudo randomizado controlado, cruzado, antes e após a implementação de uma rotina de controle de ruídos ambientais noturnos, ativa entre 22h e 06h aplicada a 17 indivíduos internados na UTI (BOYKO *et al.*, 2017).

Bourne e Mills elencaram sedativos, analgésicos, agentes cardiovasculares, protetores gástricos, broncodilatadores, antibióticos, antidepressivos,

anticonvulsivantes, além das reações de abstinência a drogas de uso contínuo (prescritas para tratamento de enfermidades ou de uso recreacional) como as drogas mais frequentemente associadas a transtornos do sono na UTI (BOURNE; MILLS, 2004). Kamdar e colaboradores também revisaram os efeitos de diversos medicamentos comumente utilizados na UTI sobre o sono (KAMDAR; NEEDHAM; COLLOP, 2012b) (Tabela 1).

Tabela 1 - Efeitos de diversos medicamentos comumente utilizados na UTI sobre o sono*

Droga	Mecanismo de ação	Efeito no sono
Benzodiazepínicos	Agonista do receptor GABA	↑ TTS, ↓ N3, ↓ REM
Dexmedetomidina	α-2 agonista	↑ N3, ↓ LS, ↓ REM
Propofol	Agonista do receptor GABA	↑ TTS, ↓ LS, ↓ D
Opioides	Agonista opioide no SNC	↓ TTS, ↓ N3, ↓ REM, ↑ D
Haloperidol, olanzapina	Antagonista do receptor da dopamina	↑ TTS, ↑ N3, ↑ ES, ↓ LS, ↓ D
Beta-bloqueadores	Antagonista dos receptores β no SNC	↑ D, ↓ REM, ↑ pesadelos
Dopamina	Agonista dos receptores D2, β1, α1	↓ N3, ↓ REM
Norepinefrina, epinefrina	Agonista dos receptores α e β	↓ N3, ↓ REM
Corticosteróides	Redução da melatonina	↑ D, ↓ N3, ↓ REM

*GABA – ácido gamaminobutírico, TTS – tempo total de sono, N3 – estágio de sono profundo do estágio não - REM, REM – sono com movimento rápido dos olhos, LS – latência para o início do sono, D – despertares após o início do sono, ES – eficiência do sono, ↑ elevação, ↓ redução.

Fonte: Adaptado de Kamdar, Needham, Collop (2012a).

2.6 INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO DO SONO NA UTI

A polissonografia, que registra simultaneamente a atividade elétrica cerebral (com eletroencefalografia), os movimentos oculares (eletro-oculografia) e a atividade muscular esquelética (eletromiografia) é o método diagnóstico considerado o padrão-ouro para a avaliação do sono, mas tem custo elevado e depende de equipamento de disponibilidade restrita e equipe altamente treinada para sua execução. Ademais, ela deve ser analisada com cautela, quando utilizada para avaliar o sono de pacientes criticamente enfermos, pois disfunções hepática ou renal, medicamentos e a própria enfermidade que motivou a internação podem dificultar a interpretação do traçado eletroencefalográfico (WATSON, 2007).

O “efeito da primeira noite” - fenômeno relacionado à adaptação do paciente aos equipamentos de monitorização utilizados na polissonografia, pode interferir nos resultados da investigação do sono. Quando ocorre, esse fenômeno faz com que os registros obtidos nas segundas noites de monitorização do sono sejam mais fidedignos que os obtidos nas primeiras, por conta de uma melhor adaptação dos pacientes aos equipamentos naquelas. Newell e colaboradores sugerem, inclusive, que rotineiramente sejam realizadas duas polissonografias em noites subsequentes para os estudos do sono (NEWELL *et al.*, 2012), o que limitaria ainda mais a utilização deste método para a avaliação rotineira do sono na UTI. Ademais, Elliott e colaboradores destacaram que é grande o desafio de quantificar o sono na UTI com equipamentos concebidos para serem utilizados em laboratórios de sono e que métodos alternativos à polissonografia devem ser padronizados para serem aplicados no contexto dos cuidados intensivos (ELLIOTT *et al.*, 2013).

Questionários que avaliam o sono – respondidos pelos próprios pacientes ou pela equipe de enfermagem - são empregados como métodos subjetivos para a avaliação do sono na UTI (BIAZIM *et al.*, 2020; DARBYSHIRE *et al.*, 2020; FREEDMAN; KOTZER; SCHWAB, 1999; RICHARDS; O’SULLIVAN; PHILLIPS, 2000). Dentre os diversos questionários disponíveis para a avaliação do sono, os mais frequentemente utilizados são o *Richards-Campbell Sleep Questionnaire* e o *Sleep in the Intensive Care Unit Questionnaire* – ambos já validados para o português do Brasil (BIAZIM *et al.*, 2020). Apesar de serem instrumentos amplamente disponíveis e de fácil aplicação, os questionários podem resultar em uma superestimação do tempo de sono, se utilizados isoladamente (BOURNE *et al.*, 2007).

A actigrafia, técnica que se baseia na utilização de acelerômetros miniaturizados acoplados aos membros ou ao quadril do paciente, baseia-se na premissa de que, quando ele está acordado, há movimento corporal (BEECROFT *et al.*, 2008; DARBYSHIRE *et al.*, 2020; DELANEY *et al.*, 2021). Apesar de isso frequentemente ocorrer no contexto domiciliar, não é necessariamente observado na UTI, onde comumente ocorre restrição ao leito pela gravidade do quadro clínico – mesmo em momentos nos quais o paciente está acordado (BOURNE *et al.*, 2007).

Beecroft e colaboradores compararam a actigrafia, a avaliação pela enfermagem e a polissonografia na avaliação do sono em 12 indivíduos criticamente enfermos estáveis, em ventilação mecânica e concluíram que a actigrafia e a avaliação pela enfermagem são métodos pouco confiáveis para avaliar o sono de

indivíduos criticamente enfermos - a actigrafia superestimou o tempo total de sono e a eficiência do sono, enquanto a avaliação pela enfermagem subestimou o número de despertares (BEECROFT *et al.*, 2008).

Sleigh e colaboradores compararam os valores obtidos com o BIS® (utilizando o Sistema de Monitorização modelo A-1000®) com registros eletroencefalográficos em 5 indivíduos durante o sono normal e concluíram que o BIS® é um consistente marcador da profundidade do sono. O sono leve ocorreu com valores do BIS® entre 75 e 90; o sono de ondas lentas ocorreu com valores do BIS® entre 20 e 70; o sono REM ocorreu com valores do BIS® entre 75 e 92 (SLEIGH *et al.*, 1999).

Nicholson e colaboradores utilizaram o BIS® para análise do sono de 27 adultos internados em UTI de hospital terciário, em fase de recuperação de doenças graves e com sedação mínima. Nenhum dos indivíduos apresentou um padrão de sono completamente normal, embora metade deles tenha mostrado períodos cíclicos de 40 a 90 minutos de sono, que se assemelharam à normalidade (NICHOLSON; PATEL; SLEIGH, 2001). Os mesmos autores reportaram estudo (não publicado) em que adultos voluntários saudáveis apresentaram mudanças cíclicas nos valores do BIS®, que estavam em fase com os estágios do sono (determinados simultaneamente por registro eletroencefalográfico).

Tung e colaboradores investigaram as respostas a estímulos sonoros em 14 voluntários em repouso em um quarto escuro e concluíram que, embora haja variação no valor do BIS® que delimita o início do sono, um limiar pode ser estabelecido para identificá-lo. Todos os indivíduos estudados estavam dormindo com valores do BIS® abaixo de 80 (TUNG; LYNCH; ROIZEN, 2002).

A utilidade e a confiabilidade do BIS® na monitorização do sono foi aferida, em comparação aos registros polissonográficos de 12 voluntários (homens jovens e saudáveis), obtidos em três noites diferentes – uma noite de adaptação; uma noite que serviu de base para comparação; e uma noite de recuperação, após privação de sono por 40 horas. O BIS® teve alta correlação com o registro do sono, mostrando redução progressiva à medida em que o sono se aprofundava e aumento durante o sono REM (acordado: 91,77 ± 8,42; estágio N1: 83,95 ± 11,05; estágio N2: 71,71 ± 11,99; estágio N3: 42,41 ± 9,14; sono REM: 80,11 ± 8,73). Os valores do BIS® puderam discriminar com propriedade entre os sonos leve e profundo. Os valores do BIS® durante o sono REM sobrepuseram-se aos de outros estágios do sono, embora o registro da atividade eletromiográfica provido pelo monitor do BIS® possa, segundo

os autores, ajudar a identificar o sono REM. Os autores concluíram que os monitores do BIS® poderiam prover uma medida útil da profundidade do sono em situações especiais como nas UTIs e poderiam ser utilizados como uma alternativa para a monitorização objetiva do sono (GIMÉNEZ *et al.*, 2017).

Desde que foi criado, o *software* do Sistema de Monitorização BIS® foi atualizado a cada novo modelo lançado no mercado (A-1000®, A-2000®, XP® e Vista®), com maior refinamento do algoritmo de análise do traçado eletroencefalográfico e melhora da discriminação do sinal eletroencefalográfico (JOHANSEN, 2006). Mesmo assim, o algoritmo utilizado na interpretação automática do BIS® foi concebido para a monitorização da profundidade da sedação em indivíduos sob anestesia geral e a utilização dessa tecnologia para a monitorização do sono sempre será uma extrapolação, a não ser que algoritmos específicos para a análise do sono sejam criados no futuro (BOURNE *et al.*, 2007).

2.7 O AQUECIMENTO CORPORAL PASSIVO COMO AGENTE PROMOTOR DO SONO

A relação entre a temperatura corporal e a profundidade do sono é conhecida desde a década de 80, quando surgiram evidências, por monitorização eletroencefalográfica, de que o sono de ondas lentas é estimulado pela elevação da temperatura cutânea, seja por atividade física de alta intensidade ou pelo aquecimento corporal passivo (HORNE; STAFF, 1983).

Haskell e colaboradores investigaram a relação entre a temperatura corporal e o sono de ondas lentas em 4 homens jovens que tinham a capacidade de dormir em ambientes frios. Os indivíduos foram estudados por 12 noites consecutivas, com controle eletroencefalográfico do sono e manipulações da temperatura ambiental. Os autores observaram que a duração total do sono de ondas lentas nas 7 horas subsequentes ao adormecimento dos indivíduos estava positivamente correlacionada com as temperaturas retais e timpânicas no momento do início do sono profundo e postularam que a temperatura corporal no início do sono pode influenciar a propensão ao sono de ondas lentas (HASKELL *et al.*, 1981).

Horne e Reid demonstraram, por monitorização eletroencefalográfica em estudo com seis voluntárias saudáveis, que a imersão em banheira com água quente no período vespertino aumentou a sonolência na hora de dormir e o sono de ondas

lentas fenômeno que não foi observado com a imersão em água fria (HORNE; REID, 1985).

Campbell & Broughton aferiram sequencialmente a temperatura central e o registro eletroencefalográfico do sono de 10 idosos saudáveis, que determinavam voluntariamente os horários de dormir e de acordar e concluíram que é mais provável que o processo de início do sono ocorre quando a temperatura corporal está na maior taxa de declínio observada no dia (CAMPBELL; BROUGHTON, 1994).

Dorsey e colaboradores observaram que banhos de imersão em água quente (40-40,5º C) melhoraram a continuidade do sono e promoveram o sono REM em 9 idosas com insônia crônica (DORSEY *et al.*, 1996).

Koninck e colaboradores, investigando adultos submetidos a períodos de sono estendido (15 horas), observaram haver um ritmo de 12 horas do sono e da atividade cerebral de ondas lentas, em fase com a temperatura corporal central (DE KONINCK *et al.*, 1996).

Murphy e Campbell investigaram a relação entre variações espontâneas na temperatura corporal e o início do sono em 44 indivíduos isolados socialmente por 72 horas e observaram que a hora habitual de sono coincide com a menor temperatura corporal central do dia e que o posterior aumento nesta temperatura prenuncia o final do período de sono. Concluíram, então, que um rápido declínio na temperatura corporal central aumenta a probabilidade de início do sono e de entrada em estágios mais profundos do sono (MURPHY; CAMPBELL, 1997).

Uma análise de dados combinados de dois estudos de intervenção (CAJOCHEN *et al.*, 1998; WIRZ-JUSTICE *et al.*, 1998) desenhados para induzirem mudanças de fase no ritmo circadiano revelou que o gradiente de temperatura distal-proximal, um índice indireto da perda de calor cutâneo distal, foi o melhor preditor da propensão ao início do sono, entre as variáveis estudadas (temperatura central, taxa de mudança da temperatura central, frequência cardíaca, liberação de melatonina e sonolência subjetiva). Os autores postularam que algumas desordens do sono (particularmente as associadas ao envelhecimento e às doenças somáticas) poderiam ser decorrentes da inabilidade do organismo de promover a vasodilatação que prepararia o indivíduo para o sono (KRÄUCHI *et al.*, 2000).

Fletcher e colaboradores investigaram o efeito do aquecimento corporal com cobertor elétrico, realizado das 2:30h até o despertar, em 16 jovens. Houve elevação significativa da temperatura central entre 4h e 7h (em 0,18±0,03º C), que se associou

à redução da eficiência do sono, com sono mais superficial e maior número de despertares. Os autores concluíram que o aumento noturno da temperatura corporal central pode prejudicar o sono (FLETCHER; HEUVEL; DAWSON, 1999).

Kanda e colaboradores investigaram o efeito do banho, realizado no próprio domicílio, na qualidade do sono. Foram investigados 30 jovens e 30 idosos, monitorizando-se as temperaturas cutânea e retal, a movimentação noturna (com actígrafo) e os aspectos subjetivos da sensação térmica e da qualidade do sono em duas noites subsequentes. Em uma das noites, o indivíduo permaneceu imerso (até o pescoço) por 10 minutos, no final do banho habitual. Os autores concluíram que o aquecimento promovido pelo período de imersão aumenta a qualidade do sono, especialmente em idosos (KANDA; TOCHIHARA; OHNAKA, 1999).

Sung e Tochihara compararam, com polissonografia, o sono de 9 mulheres voluntárias jovens em diferentes contextos: imersão em banheira com água quente (por 20 minutos, em água a 40º), imersão dos pés em água quente (por 30 minutos, em água a 42º) e nenhuma intervenção. Os indivíduos dos grupos sob intervenção apresentaram redução na latência para o início do sono (SUNG; TOCHIHARA, 2000).

Van Someren (2006), em uma extensa revisão sobre a relação entre a regulação circadiana da temperatura e o sono, postulou que, embora o núcleo supraquiasmático do hipotálamo seja reconhecido como a estrutura chave na regulação do ritmo circadiano, aumentos das temperaturas cerebral e cutânea estão associados a ativação neuronal típica do sono em algumas estruturas (hipotálamo e prosencéfalo basal) e típica da vigília em outras (formação reticular ascendente e tálamo). Deste modo, alterações diuturnas nas temperaturas central e cutânea poderiam prover uma via sinalizadora alternativa à modulação circadiana do sono, em adição às sinalizações sináptica e neuro-humoral (VAN SOMEREN, 2006). O mesmo autor afirmou, em outro artigo, que a alteração mais proeminente no ritmo circadiano com o envelhecimento é a redução de sua amplitude, com mudanças no despertar, na temperatura corporal e nos hormônios, dentre outras variáveis. Tentativas de manipulação do ciclo sono-vigília em idosos foram investigadas com estimulação com terapia de luz brilhante, administração de melatonina, manipulação da temperatura corporal e atividade física, com grandes variabilidades no número de indivíduos respondedores e na intensidade da resposta (VAN SOMEREN, 2000).

Burgess e colaboradores investigaram a relação entre frequência cardíaca, temperatura corporal central (retal), temperatura cutânea periférica e os estágios do

sono em 10 adultos jovens (5 homens e 5 mulheres). Ocorreram de 4 a 5 ciclos de sono não-REM/REM durante a noite. Houve correlação entre baixa temperatura central, alta temperatura periférica e o sono não-REM (atividade de ondas lentas, estágios 3 e 4). A temperatura periférica aumentou até a terceira hora e depois manteve-se num platô até o final do sono. A temperatura central reduziu-se na primeira hora e depois oscilou discretamente, aumentando na transição do sono não -REM para o REM e reduzindo na transição do sono REM para o não-REM (BURGESS; HOLMES; DAWSON, 2001).

Liao, investigou numa revisão sistemática os efeitos do aquecimento corporal passivo na temperatura corporal e na regulação do sono em idosos. O autor ponderou que idosos podem ter dificuldade para dormir porque frequentemente apresentam avanço de fase do sono (vão para a cama e acordam mais cedo que o horário convencional) e redução da amplitude dos ritmos circadianos da temperatura corporal (que impede que a temperatura corporal aumente durante o dia e reduza à noite). O autor concluiu que banhos de imersão com água quente (40-41º C) por 30 minutos aumentam o sono de ondas lentas em idosas com insônia (LIAO, 2002).

Bach e colaboradores investigaram, numa revisão bibliográfica, aspectos fisiológicos da interação entre o sono e a termorregulação corporal. Eles postularam que cargas de frio e de calor durante o sono comprometem sua eficiência e sua estrutura – as durações do sono REM e, em menor intensidade, do sono de ondas lentas, são reduzidas. O aquecimento corporal antes do sono, porém, aumentaria a duração do sono de ondas lentas e a continuidade do sono (BACH; TELLIEZ; LIBERT, 2002).

Raymann e colaboradores obtiveram registros de 144 latências para o início do sono (medidas por polissonografia) manipulando a temperatura corporal de 8 indivíduos saudáveis em condições controladas. A indução de um aquecimento cutâneo proximal (do tronco) de apenas 0,78 +/- 0,03º C reduziu a latência para o início do sono em 26%. Mudanças nas temperaturas central e cutânea periférica não demonstraram o mesmo efeito. Os autores concluíram que variações circadianas na temperatura cutânea agem como um sinal para os sistemas de regulação do sono (RAYMANN; SWAAB; VAN SOMEREN, 2005).

Egan e colaboradores investigaram, com tomografia por emissão de pósitrons, o efeito de manipulações da temperatura cutânea com um traje térmico. Ocorreram ativações em regiões específicas do sistema nervoso central – córtex

somatossensorial, ínsula, cíngulo anterior, tálamo e hipotálamo. Eles concluíram que esta rede de ativação cortical e subcortical, relacionada à manutenção da temperatura corporal, tem grande semelhança com as vias que carreiam sensações de dor, sede, fome e de falta de ar – todas vias de regulação vegetativa de grande peso na evolução da espécie (EGAN *et al.*, 2005).

Raymann e colaboradores investigaram se a latência para o início do sono poderia ser modulada por manipulações na temperatura dos pés, com meias para uso na hora de dormir, em 24 indivíduos (8 jovens saudáveis sem problemas com o sono, 8 idosos saudáveis sem problemas com o sono e 8 idosos saudáveis, mas insones). Os resultados mostraram que o uso de meias a partir do momento em que as luzes são apagadas para dormir reduziu a latência para o início do sono, no grupo de jovens. Os autores ponderaram que os aumentos mais rápidos nas temperaturas dos pés pareceram estar envolvidos no início mais rápido do sono, sugerindo um papel maior da taxa de mudança da temperatura que o do nível da temperatura distal por si só. Sugeriram, após análise *post-hoc*, que, para os idosos, o aumento do conforto na hora de dormir poderia ser um fator mais relevante que o aporte de calor. Concluíram que: tanto o momento do aquecimento cutâneo quanto a temperatura da pele podem influenciar no sono; uma pele muito aquecida durante ou imediatamente antes de dormir poderia induzir o despertar e a elevação da temperatura central; métodos que induzam aumento da temperatura central deveriam ser aplicados 1,5 a 2 horas antes de dormir, enquanto que o aquecimento cutâneo moderado (próximo ao teto do padrão diurno normal, sem afetar a temperatura central) poderia ser aplicado imediatamente antes ou durante o início do sono (RAYMANN; SWAAB; VAN SOMEREN, 2007).

2.8 A INFLUÊNCIA DO HORÁRIO DO AQUECIMENTO CORPORAL PASSIVO NA PROMOÇÃO DO SONO

Horne e Shackell investigaram com monitorização eletroencefalográfica a associação entre o aquecimento corporal passivo, o horário em que tal intervenção ocorre e a ocorrência do sono de ondas lentas. A imersão em água quente mais tardiamente (21h) associou-se ao aumento no sono de ondas lentas, redução na latência para o início do sono e diminuição do sono de movimento rápido dos olhos (sono REM). Este efeito foi anulado pelo uso concomitante de ácido acetilsalicílico.

Eles concluíram que, quanto mais distante o aquecimento corporal passivo ocorre em relação ao horário de dormir, maior a intensidade de aquecimento necessário para que se obtenha o efeito promotor do sono profundo (HORNE; SHACKELL, 1987).

Bunnell e colaboradores investigaram com polissonografia o efeito do aquecimento corporal passivo (1 hora de imersão em água a 41º C) na promoção do sono em 8 jovens, de acordo com o horário em que a imersão ocorreu – pela manhã (1 hora após o despertar), no início da tarde (10 horas antes de apagar as luzes), no início da noite (6 horas antes de apagar as luzes) ou imediatamente antes de apagar as luzes. O aquecimento concluído há 8 horas ou mais antes do início do sono não surtiu impacto na promoção do sono mais profundo, enquanto o concluído em até 4,5 horas antes do início do sono foi significativo. Comparado com noites de controle, a duração total do sono com ondas lentas foi aumentada pelo aquecimento corporal passivo ocorrido no início da noite e imediatamente antes de dormir (principalmente com o aquecimento realizado imediatamente antes de apagar as luzes). O aquecimento ocorrido imediatamente antes de dormir promoveu o sono delta principalmente no primeiro ciclo de sono, enquanto o aquecimento ocorrido no início da noite promoveu o sono de ondas lentas distribuído ao longo dos ciclos mais tardios de sono (ciclos 2 a 4). Eles concluíram que o aquecimento corporal passivo induziu mudanças temporárias que afetaram a propensão ao sono, a quantidade total de sono e a distribuição do sono de ondas lentas (BUNNELL *et al.*, 1988).

3 MATERIAL E MÉTODOS

Esta pesquisa foi elaborada respeitando-se a Declaração de Helsinque de 1975, revisada em 2000 (ASSOCIAÇÃO MÉDICA MUNDIAL, 2000), tendo sido aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, sob o número 83082118.7.0000.0096 (Anexo 1) e cadastrada, antes do início da coleta de dados, no REBEC - Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos sob o código RBR-2ss28r (Anexo 2). A coleta de dados somente foi iniciada após a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (apêndice 1) pelos participantes, conforme Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde ("Resolução No 466 de dezembro de 2012", 2012). Desde a aprovação desta pesquisa pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, emitimos relatórios semestrais àquele Comitê, informando-o a respeito do andamento da coleta de dados em curso e das publicações científicas advindas dela.

Na elaboração do desenho da pesquisa foram consideradas amplamente as diversas possibilidades de viés, buscando-se estratégias para minimizá-las. Foram seguidas todas as recomendações do *Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) Statement* (VANDENBROUCKE *et al.*, 2007; VON ELM *et al.*, 2008).

Antes do início da coleta de dados, o pesquisador principal realizou palestras com os profissionais médicos e da enfermagem que prestam atendimento na UTI cirúrgica na qual a pesquisa foi implementada. Nesta ocasião, o pesquisador apresentou o projeto de pesquisa sucintamente e mostrou os equipamentos que seriam utilizados na mesma. A apresentação foi elucidativa no que tange ao método de coleta de dados, mas superficial quanto ao esclarecimento da hipótese testada, na tentativa de evitar o efeito Hawthorne (SEDGWICK; GREENWOOD, 2015).

Realizamos um estudo observacional transversal, no qual foram incluídos indivíduos de ambos os sexos, adultos (maiores de 18 anos) e idosos, internados na UTI Adulto 2 do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, com enfermidades de baixas gravidades, com perspectiva de permanecerem as duas noites subsequentes na UTI e que estivessem suficientemente lúcidos para compreender e aceitar os termos do consentimento livre e esclarecido. Os pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos foram incluídos no estudo no dia seguinte à intervenção cirúrgica, para minimizar o efeito dos anestésicos no sono.

Pacientes que apresentaram desconforto com o equipamento de monitorização; deterioração clínica que comprometeu a capacidade de compreender e aceitar os termos do consentimento livre e esclarecido; indivíduos cujos dados não puderam ser registrados durante a noite; e pacientes em *delirium*, identificados por triagem com o instrumento *Confusion Assessment Method* adaptado para a UTI (GUSMAO-FLORES *et al.*, 2011) (Anexo 3) foram excluídos do estudo.

Os participantes do estudo foram internados em boxes individuais de 12 metros quadrados, com divisórias de madeira e vidro. Todos os boxes possuíam monitor multiparamétrico e, quando necessário, bombas de infusão e ventilador mecânico. Os alarmes sonoros do equipamento de monitoramento do sono estavam todos desligados. Não havia protocolo ativo para promoção do sono no momento da coleta de dados e nenhum participante usava protetor auricular ou máscara para os olhos.

Um teste pareado realizado *a priori* com o programa GPower® versão 3.1 com um alfa bicaudal de 0,5 e um poder de 0,8 indicou um tamanho de amostra necessário de 28 participantes para detectar diferenças nos parâmetros do sono profundo do estágio não - REM entre noites diferentes de observação, considerando um tamanho de efeito de 0,56, com base em pesquisas anteriores (DORSEY *et al.*, 1999). Uma amostra de conveniência foi obtida e a triagem para elegibilidade entre os pacientes internados na referida UTI foi realizada todos os dias da semana. Apenas um paciente foi monitorado a cada noite, pois havia apenas um dispositivo de monitoramento objetivo do sono disponível para o estudo. Os dados foram coletados pelo mesmo pesquisador, de agosto de 2018 a junho de 2019. A coleta foi interrompida quando os dados de 30 pacientes (duas noites sequenciais para cada um deles) foram registrados.

Após o recrutamento, os dados demográficos, antropométricos e clínicos dos participantes e informações sobre a organização logística dos cuidados prestados em cada noite de observação foram registrados na ficha de coleta de dados (apêndice 2).

3.1 PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS NA PRIMEIRA NOITE DE MONITORIZAÇÃO DE CADA PARTICIPANTE

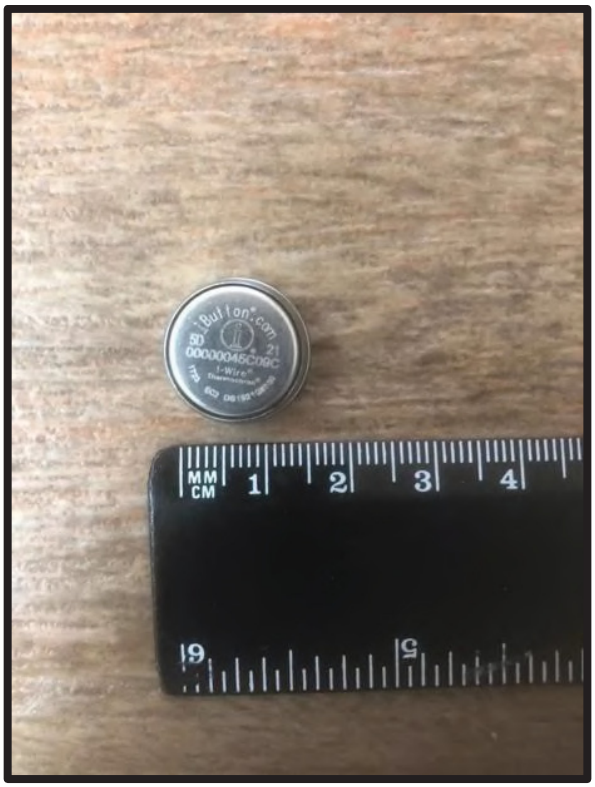
Tão logo o participante tenha sido incluído no estudo, os resultados de exames laboratoriais coletados naquela data foram registrados, com o envio de uma fotografia da ficha de fluxo de dados utilizada no acompanhamento cotidiano dos pacientes da

UTI ao e-mail do pesquisador principal, para posteriormente serem utilizados no cálculo do índice *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (*APACHE II*) (KNAUS *et al.*, 1985) (Anexo 4) da primeira noite de observação.

Nas tardes que antecederam as primeiras noites de monitorização, os participantes foram submetidos a otoscopia, para identificação de impactação de cerume que pudesse comprometer a aferição da temperatura timpânica. Sendo o caso (e não havendo história prévia de perfuração de membrana timpânica ipsilateral que contraindicasse a lavagem do conduto auditivo externo), os participantes foram submetidos a lavagem auricular externa com água morna até a eliminação da obstrução, realizada pelo pesquisador principal. As temperaturas timpânicas foram, então, aferidas com um termômetro auricular digital novo (porém não passível de ser submetido a calibração certificada) e registradas na ficha de coleta de dados.

Após, sensores térmicos miniaturizados iButton® modelo DS1921G (Thermochron, Austrália) (HASSELBERG; MCMAHON; PARKER, 2013), (Fotografias 1 e 2) foram fixados a pontos específicos da pele dos participantes (HARDY; DUBOIS, 1938; HASSELBERG; MCMAHON; PARKER, 2013): no epigástrio (sensor de número 3); e bilateralmente – nas fossas infraclaviculares (sensores de números 1 e 2), nas palmas das mãos (sensores de números 4 e 5) e nas plantas dos pés (sensores de números 6 e 7) (Figura 5). As localizações escolhidas para as fixações dos sensores cutâneos decorreram de estudos prévios, que também investigaram as correlações entre a temperatura cutânea e o ritmo circadiano (HARDY; DUBOIS, 1938; HASSELBERG; MCMAHON; PARKER, 2013). Estes sensores registraram a temperatura cutânea numa frequência de uma captura a cada 3 minutos. A unidade de captação utilizada para a temperatura foi o grau centígrado. Os sensores térmicos miniaturizados iButton® foram importados da Austrália, com recursos do pesquisador principal.

Fotografia 1 - Vista superior do sensor térmico miniaturizado iButton®



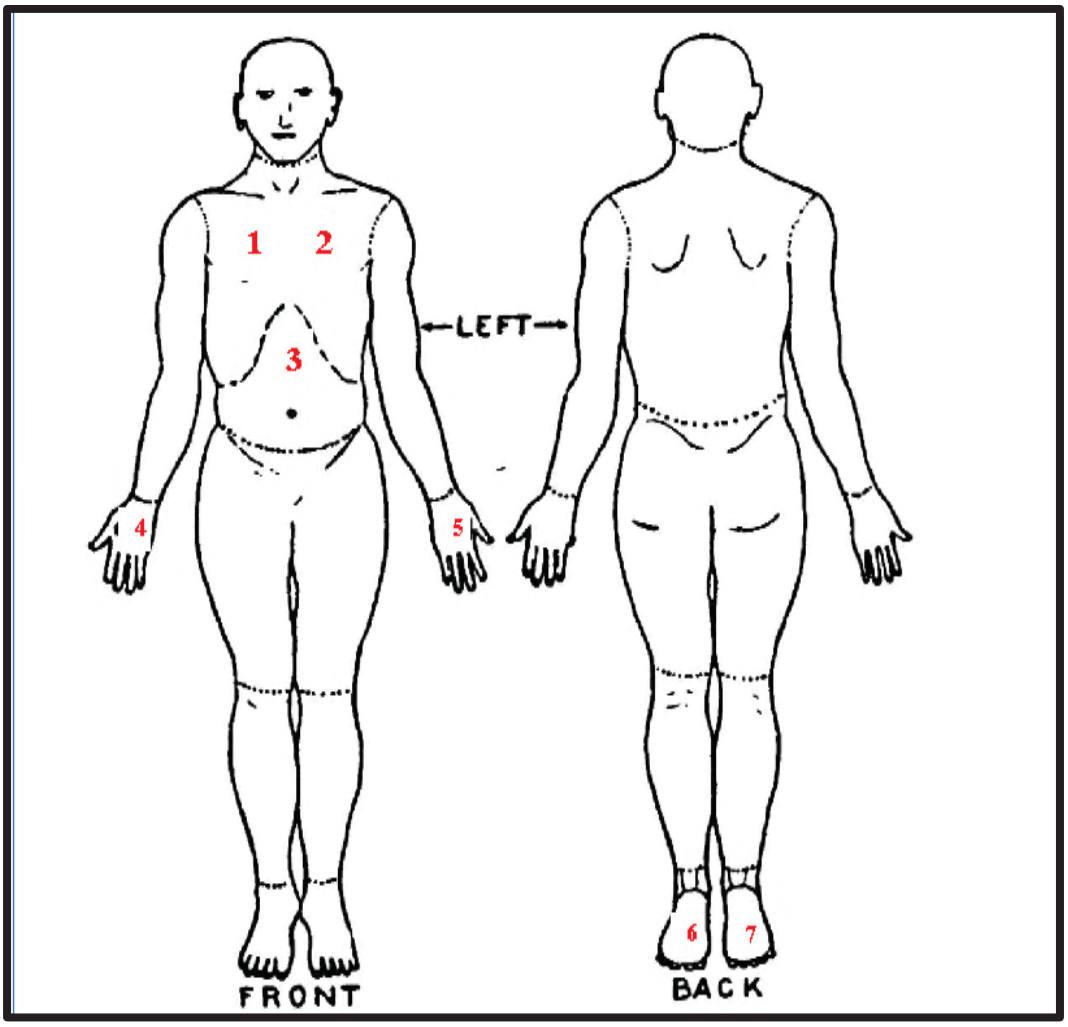
Fonte: O autor (2018).

Fotografia 2 - Vista lateral do sensor térmico miniaturizado iButton®



Fonte: O autor (2018).

Figura 5 - Locais de fixação dos sensores térmicos miniaturizados iButton®



Fonte: Adaptado de Hardy, Dubois (1938) e Hasselberg, McMahon, Parker (2013).

Antes das 19 horas do mesmo dia iniciamos a monitorização do nível de pressão sonora ambiental com um decibelímetro profissional de classe 1 com *datalogger,* modelo DT-8852 (CEM Instruments®, Índia), submetido à calibração certificada (Anexo 5) e instalado a 1 metro da cabeceira do leito do paciente sob observação. A frequência de captação do som foi de 2 segundos; a unidade de captação sonora utilizada foi o decibel (dB); e o circuito de compensação foi ajustado para captar na ponderação “A” lenta, mais sensível ao ruído percebido pelo ouvido humano (VOIGT *et al.*, 2017). Para as análises subsequentes, consideramos os registros do nível de pressão sonora ambiental obtidos das 19 horas às 06:59 horas da manhã seguinte.

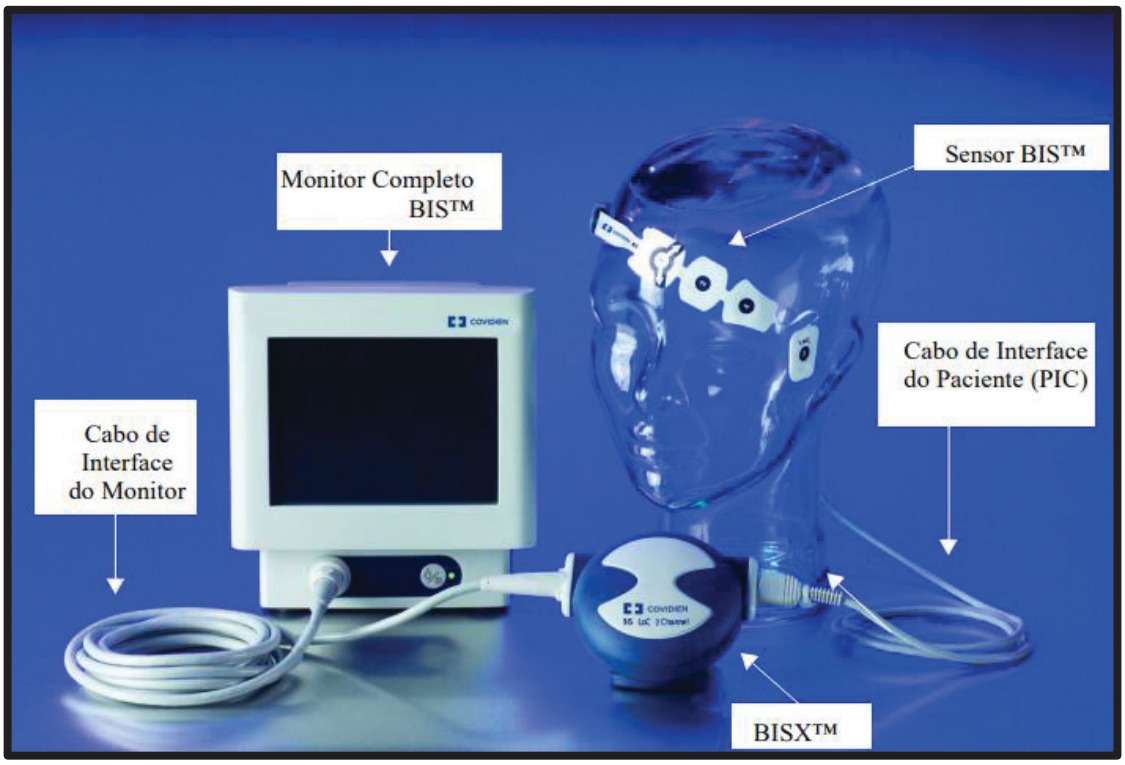
Concomitantemente ao registro do nível de pressão sonora ambiental, a luminância ambiental também foi aferida, durante toda a noite, com um luxímetro

digital profissional com *datalogger* modelo DT-8809 (CEM Instruments®, Índia), submetido a calibração certificada (Anexo 6) e instalado ao lado do decibelímetro. A frequência de captura da luminância ambiental foi de 20 segundos; a unidade de captura utilizada foi a Lux. Para as análises subsequentes, consideramos os registros da luminância ambiental obtidos das 19 horas às 06:59 horas da manhã seguinte.

Concomitantemente aos registros do nível de pressão sonora e da luminância, a temperatura ambiental também foi constantemente registrada com um sensor térmico miniaturizado iButton®, instalado ao lado dos demais equipamentos. A frequência de captação da temperatura ambiental foi de 3 minutos e a unidade de captação utilizada foi o grau centígrado.

Após os procedimentos descritos acima e ainda antes das 19 horas do primeiro dia de monitorização, os participantes tiveram um sensor BIS Quatro® (Covidien IIc, Mainsfield, Estados Unidos da América) acoplado à região frontal esquerda e conectado ao Sistema de Monitorização BIS Vista® (Covidien IIc, Mainsfield, Estados Unidos da América) (fotografia 3).

Fotografia 3 - O Sistema de Monitorização BIS®

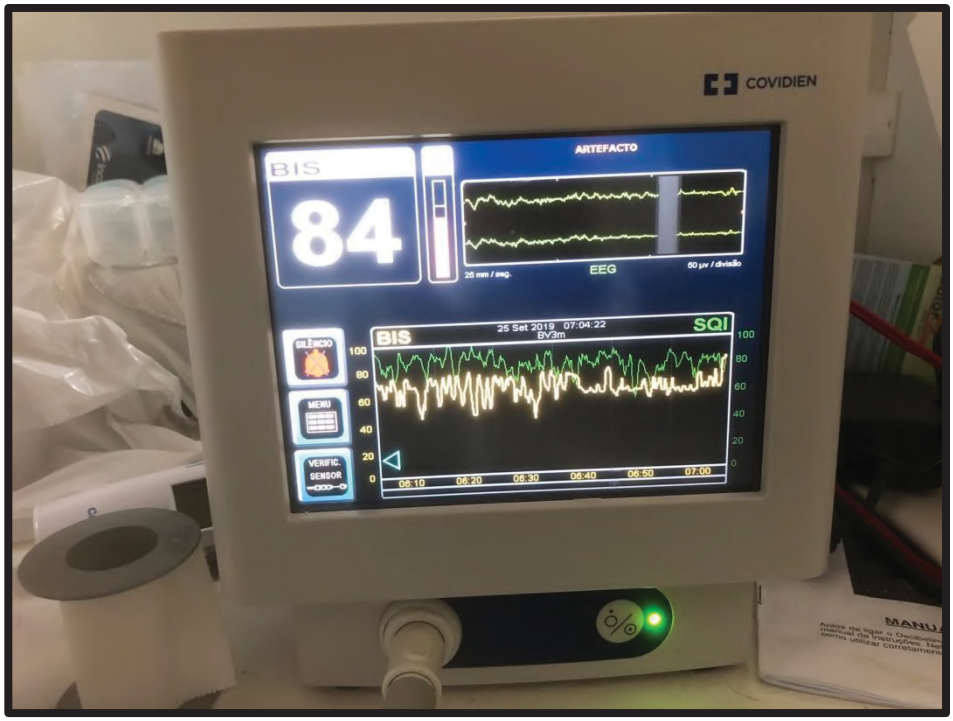


Fonte: BIS operator's manual - Covidien® (2013).

O Sistema de Monitorização BIS® realizou o processamento eletrônico do registro eletroencefalográfico a cada minuto durante o período de observação e calculou o Índice Bispectral® (BIS), que permitiu estimar a duração e a profundidade do sono (GIMÉNEZ *et al.*, 2017; PEDRÃO *et al.*, 2020) (Fotografia 4), das 19 horas às 6:59 horas da manhã seguinte.

O sensor craniano BIS Quatro® e os sensores térmicos iButtons® foram fixados à pele com fita elástica Hypafix® (PEDRÃO *et al.*, 2022) (Fotografia 5).

Fotografia 4 - O Sistema de Monitorização BIS® mostrando o Índice Bispectral®



Fonte: O autor (2018).

Fotografia 5 - Fixação do sensor craniano BIS Quatro® com Hypafix®



Fonte: O autor (2018).

Os parâmetros registrados pelo BIS® foram: volume e tempo de sono total; volume e tempo de sono contínuo; volume e tempo de sono profundo do estágio não - REM. Períodos de sono com duração de 10 minutos ou mais, com maior potencial restaurador, foram computados como contínuos (DROUOT *et al.*, 2014). O tempo de sono foi expresso em minutos; o volume de sono foi expresso em função da área sob a curva BIS *versus* tempo (em minutos) (BOURNE; MILLS; MINELLI, 2008; PEDRÃO *et al.*, 2020). Valores do BIS abaixo de 80 demarcaram o início do sono superficial e valores abaixo de 40 o do sono profundo do estágio não-REM (GIMÉNEZ *et al.*, 2017).

Imediatamente após a instalação do sensor craniano, o nível de dor percebido pelo participante foi estimado pela Escala Visual-analógica de Dor (AUDREY G. GIFT; GIFT, 1989), com a utilização de um modelo plastificado do referido instrumento, no qual o participante assinalava, com uma caneta de ponta porosa, a intensidade da dor percebida no momento da avaliação.

Nenhum dos participantes tomou banho na primeira noite de observação.

Após as 7 horas da manhã seguinte à primeira noite de observação, tão logo o participante tenha acordado, a avaliação subjetiva da qualidade do sono foi realizada

pelo pesquisador principal, com a aplicação da versão em português do Brasil do Questionário de Sono de Richards-Campbell (QSRC) (BIAZIM *et al.*, 2020) (Anexo 7). Os participantes assinalaram, com uma caneta de ponta porosa, a intensidade da dor percebida no momento da avaliação, em um modelo plastificado do referido instrumento. O escore total obtido com o QSRC, a média dos cinco domínios que compõem o instrumento, representou a qualidade percebida de sono – graduada de 0 a 100 pontos. A autorização para a utilização do QSRC pelos pesquisadores orientados pela professora doutora Silvia Regina Valderramas foi obtida previamente com a professora doutora Kathy Culpepper Richards, idealizadora do referido instrumento. A referida professora, inclusive, foi coautora do primeiro artigo elaborado com os dados obtidos com essa pesquisa (Apêndice 3).

Após a verificação da percepção da qualidade do sono, todos os equipamentos utilizados na monitorização (inclusive os modelos plastificados da Escala Visual-analógica de dor e do QSRC e a caneta de ponta porosa) foram retirados do box no qual o participante se encontrava e higienizados com a solução degermante de uso rotineiro na UTI.

Todas as ocorrências da primeira noite de observação foram, então, registradas na ficha de coleta de dados.

O Sistema de Monitorização BIS Vista® foi disponibilizado ao pesquisador principal em sistema de comodato pela Medtronic®, representante comercial da empresa fabricante no Brasil (Anexo 8).

O otoscópio, o termômetro auricular, os sensores térmicos miniaturizados iButton®, o decibelímetro, o luxímetro, os sensores cranianos BIS Quatro® e todos os demais insumos utilizados na pesquisa foram adquiridos pelo pesquisador principal. A Medtronic® viabilizou a compra dos sensores cranianos BIS Quatro® pelo preço de custo.

3.2 PROCEDIMENTOS PARA A COLETA DE DADOS NA SEGUNDA NOITE DE MONITORIZAÇÃO DE CADA PARTICIPANTE

Antes das 19 horas iniciamos os registros do nível de pressão sonora, da luminância e da temperatura ambientais.

Após as 19 horas, aferimos e registramos as temperaturas timpânicas dos participantes e iniciamos a monitorização da temperatura cutânea com os sensores térmicos miniaturizados.

Dois profissionais de enfermagem deram banho nos participantes, no próprio leito de UTI, nas primeiras horas das segundas noites de observação, de acordo com a rotina da instituição e a disponibilidade deles para o procedimento. Os banhos no leito consistiram em coletar água quente do sistema de alimentação hídrica da UTI, colocá-la numa bacia e, com toalhas, umedecer e higienizar todo o corpo do participante. Depois, secar todo o corpo do participante, colocar fralda (dependendo do caso) e agasalhá-lo com cobertores.

Imediatamente antes do banho, as temperaturas timpânicas foram aferidas, catalogadas na ficha de coleta de dados e os sensores térmicos cutâneos foram removidos.

A duração do banho, em minutos, foi registrada na ficha de coleta de dados.

A temperatura da água do banho foi aferida com um termômetro digital do tipo espeto (Incoterm®), após calibração certificada (Anexo 9). O aporte de calor no banho foi calculado multiplicando-se a temperatura da água do banho pela duração do banho. Estas informações também foram catalogadas na ficha de coleta de dados.

Imediatamente após o banho, as temperaturas timpânicas foram novamente aferidas; os sensores térmicos cutâneos foram reinstalados; foi iniciada a monitorização do sono com o Sistema de Monitorização BIS®; e o nível de dor experimentado pelo indivíduo foi estimado, utilizando-se a Escala Visual-analógica de Dor (AUDREY G. GIFT; GIFT, 1989).

Além dos parâmetros aferidos com o BIS® na primeira noite de observação, na segunda noite de observação registramos a latência para início do sono após o banho, expressa em minutos. A latência para início do sono foi determinada calculando-se o tempo decorrido do início da monitorização após o banho até o registro de valores do BIS® abaixo de 80 (GIMÉNEZ *et al.*, 2017).

O gradiente distal-proximal da temperatura corporal pós-banho (HASSELBERG; MCMAHON; PARKER, 2013) foi calculado subtraindo o resultado da soma das temperaturas aferidas nos sensores proximais (sensores 1, 2 e 3) do resultado da soma das temperaturas aferidas nos sensores distais (sensores 4, 5, 6 e 7). Para estes cálculos, foram considerados os valores obtidos após a equalização da

temperatura do sensor térmico com a da pele, 30 minutos após a fixação após o banho.

Após as 7 horas da manhã seguinte à segunda noite de observação, tão logo o participante tenha acordado, foi realizada a avaliação subjetiva da qualidade do sono da segunda noite de observação com o QSRC, pelo pesquisador principal. Então, todos os equipamentos utilizados na monitorização (inclusive os modelos plastificados da Escala Visual-analógica de dor e do QSRC e a caneta de ponta porosa) foram retirados e higienizados.

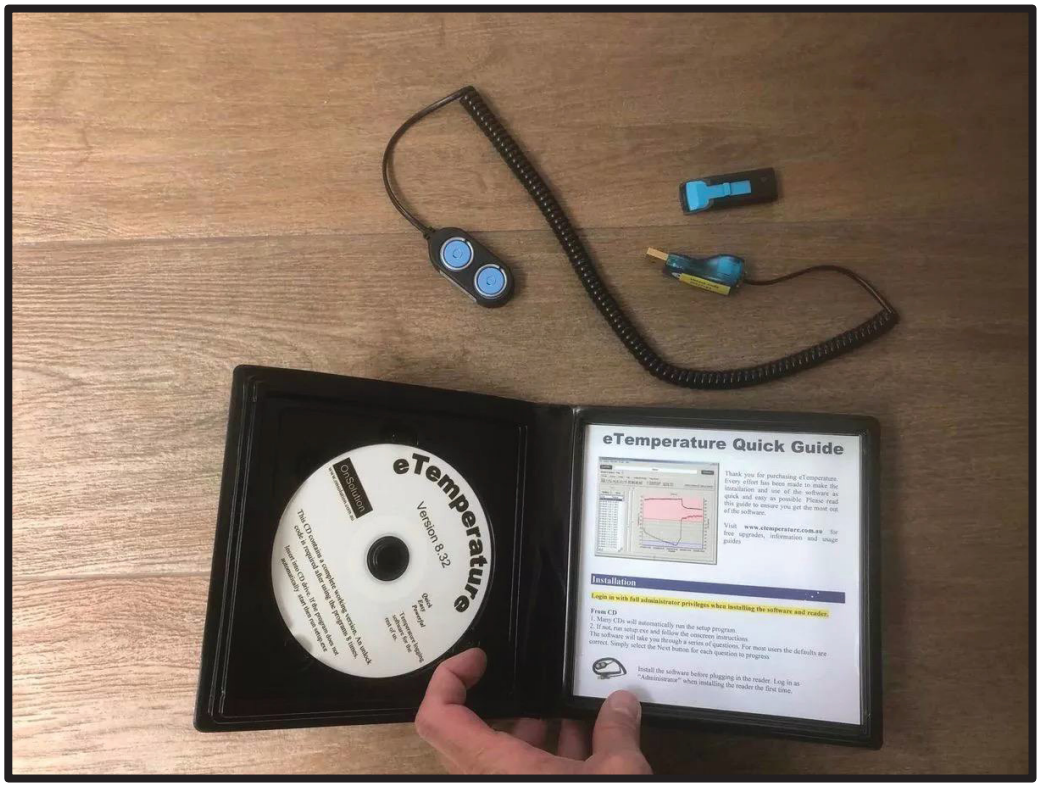
Todas as ocorrências da segunda noite de observação foram, então, registradas na ficha de coleta de dados.

Ao longo de ambas as noites de monitorização, o pesquisador principal permaneceu em contato com o enfermeiro responsável pelo plantão noturno na UTI na qual a coleta de dados estava ocorrendo. Quando ocorreu alguma intercorrência clínica com o participante ou alguma disfunção com os equipamentos de coleta de dados, o enfermeiro acionou o pesquisador principal, que se deslocou até a UTI para interromper a monitorização ou reajustar o equipamento.

As doses equivalentes de morfina (para os opioides) e de clonazepam (para os benzodiazepínicos) e as doses da norepinefrina (em miligramas/kg/dia) administradas entre 7 horas do dia do monitoramento e 6:59 horas do dia seguinte foram calculadas para todos os participantes, em ambas as noites de monitorização, através da análise das prescrições médicas dos participantes realizada, pelo pesquisador principal.

Os registros da pressão sonora ambiental, da luminância ambiental e da temperatura foram baixados para um microcomputador pessoal nas manhãs seguintes às noites de monitorização. *Softwares* específicos, disponibilizados pelos fabricantes, foram utilizados para transferir estes registros para planilhas do Microsoft Excel®, para análise subsequente. Pelo fato destes *softwares* não funcionarem em microcomputadores pessoais mais modernos, com o sistema operacional Windows 10®, o pesquisador principal emulou o funcionamento do sistema operacional Windows 7® no microcomputador utilizado na análise desses dados. Os registros obtidos com os sensores térmicos miniaturizados iButton® foram baixados ao microcomputador com a utilização de conector USB específico, adquirido pelo pesquisador principal concomitantemente aos sensores (Fotografia 6).

Fotografia 6 - Conector USB para download dos registros dos sensores térmicos miniaturizados iButton®



Fonte: O autor (2018).

O nível de ruído contínuo equivalente na ponderação “A” (LAEq), parâmetro do impacto exercido pelo ruído ambiental no sono dos participantes (ELLIOTT *et al.*, 2013; PEDRÃO; RIELLA; VALDERRAMAS, 2022a), foi calculado para todas as noites de observação (da noite como um todo e dos terços inicial, intermédio e final), com uma planilha construída no programa Microsoft Excel®, através da equação:

$LAEq = 10\ log\ log\ \left(\frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} \frac{Nível\ de\ pressão\ sonora_i}{10}\right)$, na qual N = número de amostras no período de observação (WANG *et al.*, 2017).

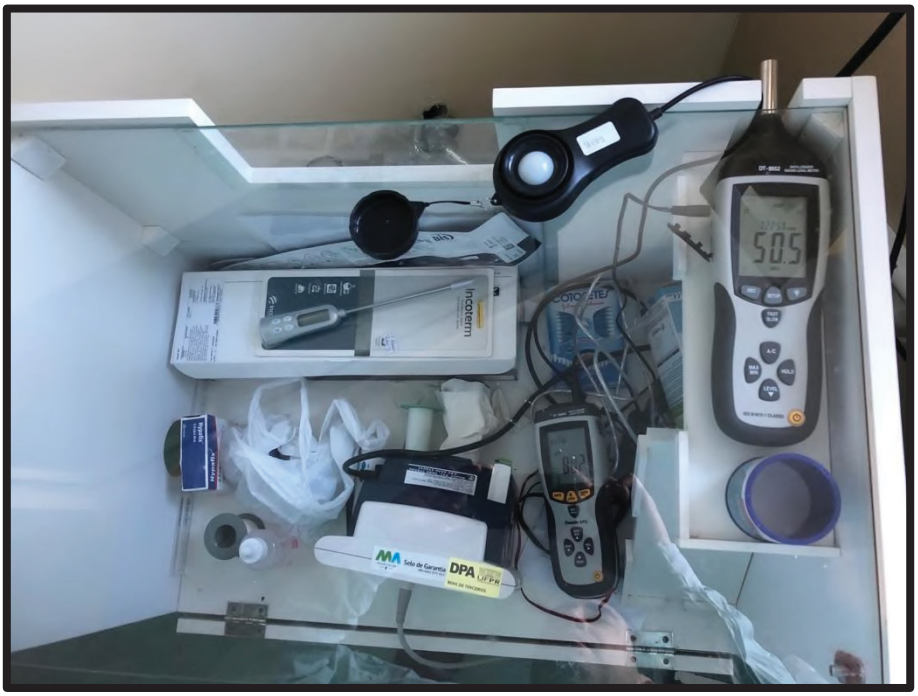
Em ambas as noites de monitorização, o Sistema de Monitorização BIS®, o monitor do nível de pressão sonora ambiental, o luxímetro e o sensor térmico miniaturizado destinado ao registro da temperatura ambiental permaneceram acondicionados em um aparador móvel, especialmente construído sob encomenda do pesquisador principal para permitir o funcionamento adequado destes equipamentos, sem que fossem danificados (Fotografias 7 e 8).

Fotografia 7 - Vista lateral do aparador de equipamentos



Fonte: O autor (2018).

Fotografia 8 - Vista superior do aparador de equipamentos



Fonte: O autor (2018).

As entradas e as permanências do aparador e do Sistema de Monitorização BIS® nas dependências da UTI cirúrgica durante todo o período durante o qual transcorreu a coleta de dados foram registradas no Setor de Patrimônio do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (Anexo 10). Após o término da coleta de dados, o aparador foi doado ao referido hospital e o Sistema de Monitorização BIS® foi devolvido à empresa Medtronic®.

Para a comparação dos parâmetros objetivos do sono (BIS®) entre as primeiras e as segundas noites de monitorização, consideramos como ponto de partida da observação na primeira noite o mesmo horário no qual se iniciou a monitorização após o banho, na segunda noite, para cada participante individualmente. A partir daí, comparamos os registros da primeira e da segunda noites até que 9 horas de registro fossem consideradas nos cálculos. Definimos 9 horas como a duração máxima das gravações noturnas para evitar vieses decorrentes dos diferentes horários de início dos banhos entre os diferentes participantes, que determinariam durações totais das monitorizações variáveis entre os diferentes participantes.

A gravidade do quadro clínico de cada participante foi estimada, também na segunda noite de observação, com o *APACHE II* (KNAUS *et al.*, 1985) (Anexo 4) e registrada na ficha de coleta de dados (apêndice 2).

4 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A suposição de normalidade das variáveis foi verificada por meio do teste de Kolmogorov-Smirnov.

Os resultados foram apresentados como medianas e percentis 25-75%, médias e desvios-padrão ou frequências, dependendo do tipo de variável e distribuição dos dados.

O teste dos postos sinalizados de Wilcoxon foi utilizado para comparar variáveis com distribuição não normal entre diferentes noites.

O coeficiente de correlação de postos de Spearman foi utilizado para determinar os graus de associação entre os parâmetros do sono na segunda noite de observação e as variáveis relacionadas ao banho no leito - gradiente distal-proximal da temperatura corporal após o banho, temperatura da água do banho, duração do banho, exposição ao calor no banho, oscilação média com o banho das temperaturas registradas pelos sensores 1 e 2 e oscilação média com o banho da temperatura registrada pelo sensor 3.

Os dados faltantes – registros das luminâncias ambientais da primeira noite de observação do participante de número 4 e da segunda noite de observação do participante de número 14 – foram estimados por análise de imputação múltipla, realizada de modo automático com o programa SPSS® (*Statistical Package for the Social Science*®), versão 22.

A escala de magnitudes proposta por Batterham e Hopkins (BATTERHAM; HOPKINS, 2010) foi utilizada para interpretar as correlações, sendo: < 0,1 trivial; entre 0,1-0,29 pequeno; 0,3-0,49 moderado; 0,5-0,69 alto; 0,7-0,89 muito alto; e > 0,9 quase perfeito.

A regressão linear simples foi utilizada para investigar se a temperatura epigástrica previu o volume de sono.

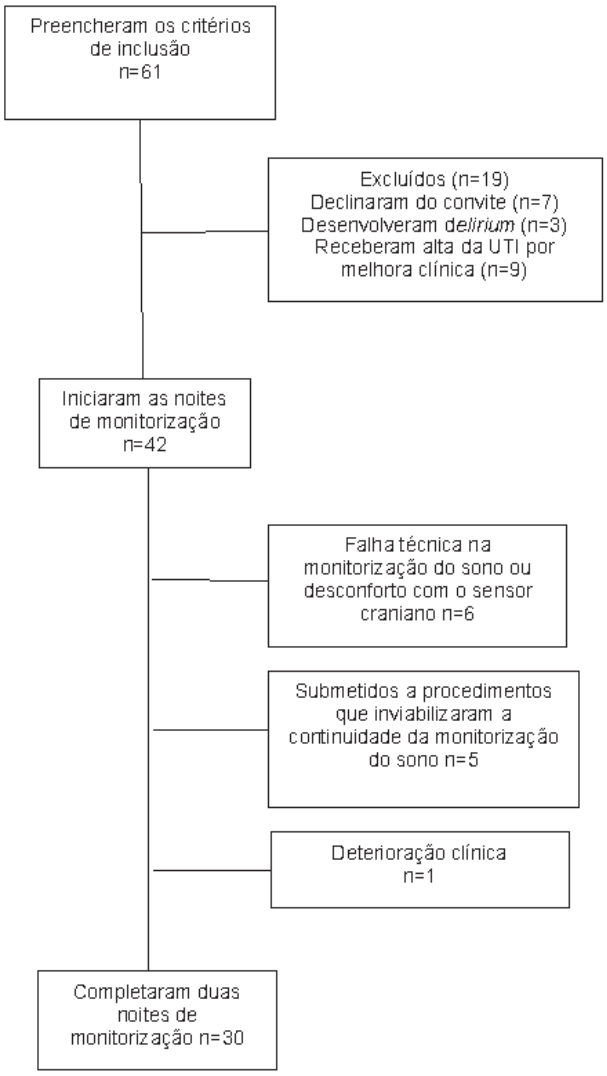
O nível de significância estabelecido foi de 5%.

Todos os cálculos estatísticos foram realizados pelo pesquisador principal, com o programa SPSS®, versão 22. Pelo fato deste software não funcionar em microcomputadores pessoais mais modernos, com o sistema operacional Windows 10®, o pesquisador principal emulou o funcionamento do sistema operacional Windows 7® no microcomputador utilizado para realizar as análises estatísticas.

5 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

Após a triagem, 61 indivíduos preencheram os critérios de inclusão. No entanto, 7 indivíduos se recusaram a participar; 3 tiveram delirium e não puderam ser monitorados; 9 apresentaram melhora clínica rápida e tiveram alta da UTI; 6 abandonaram o estudo após falha técnica no monitoramento do sono ou desconforto com o sensor craniano; 5 foram submetidos a procedimentos que impossibilitaram o acompanhamento; e 1 apresentou piora clínica, o que impossibilitou a continuidade do acompanhamento. Assim, 30 participantes completaram duas noites consecutivas de observação (Figura 6).

Figura 6 – Fluxograma de triagem e inclusão de participantes no estudo



Fonte: O autor (2018).

A tabela 2 resume as características dos pacientes do estudo. O uso de benzodiazepínicos entre os pacientes da amostra foi insignificante.

Tabela 2 - Características dos participantes que completaram duas noites de monitorização

Variável	N = 30	Primeira noite	Segunda noite
Idade (anos)[a]	66,5(51-72)		
Brancos[b]	27 (90)		
Não brancos[b]	3 (10)		
Homens[b]	17(56,6)		
APACHE II[c]		11,76 (4,3)	11,23 (4,4)
Tabagistas[b]	3 (10)		
Etilistas[b]	1 (3,3)		
Em ventilação mecânica invasiva[b]	2 (6,6)		
Em ventilação mecânica não invasiva[b]	1 (3,3)		
Com traqueostomia[b]	1 (3,3)		
Dose de opioide[a]		0 (0-0,15)	0 (0-0,05)
Dose de norepinefrina[a]		0,55(0-0,2)	0 (0-0,05)
Motivo da internação:			
Cirurgia gastrointestinal[b]	13 (51,2)		
Cirurgia torácica[b]	5 (12,2)		
Cirurgia urológica[b]	4 (9,7)		
Insuficiência renal aguda[b]	1 (2,4)		
Sepse[b]	1 (2,4)		
Transplante hepático[b]	1 (2,4)		
Cirurgia bucomaxilofacial[b]	2 (4,8)		
Cirurgia ortopédica[b]	1 (2,4)		
Leptospirose[b]	1 (2,4)		
Myasthenia gravis[b]	1 (2,4)		

APACHE II: *Acute Physiology and Chronic Heatlh Evaluation* II. Os resultados estão expressos em [a]mediana (percentis 25-75), [b] n (%) ou [c] média (desvio-padrão). As doses de opioides e norepinefrina estão expressas em microgramas/kg/minuto. **p*<.05.

Fonte: O autor (2018).

A tabela 3 apresenta os resultados das medidas de sono; temperatura, pressão sonora a luminância ambientais; e percepção de dor nas duas noites de observação.

Tabela 3 - Parâmetros objetivos (BIS®) e subjetivos (Questionário de Sono de Richards-Campbell) do sono; temperatura, equivalente contínuo de pressão sonora (LAEq) e luminância ambientais; e percepção de dor (Escala Visual-Analógica) em ambas as noites de observação

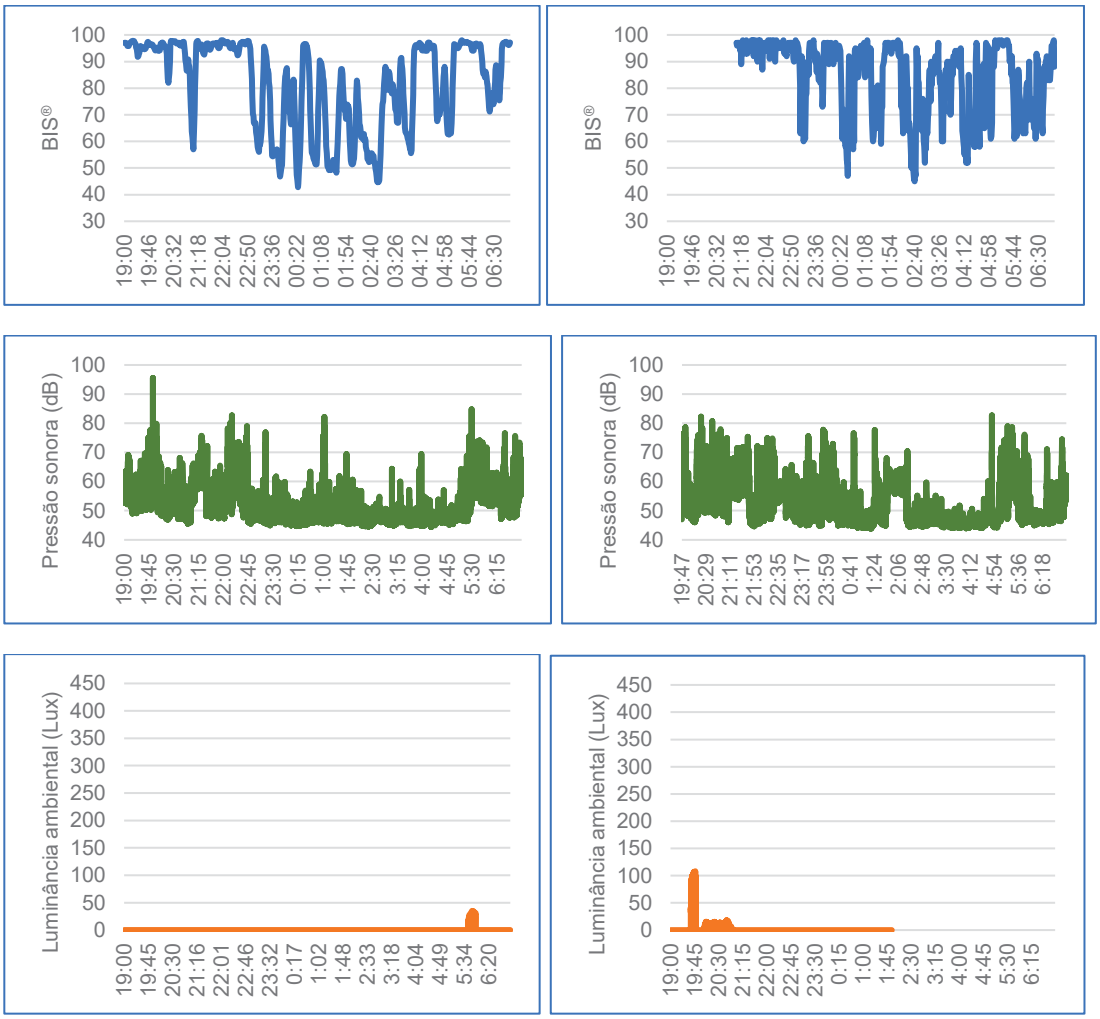
Variáveis	Primeira noite	Segunda noite
Parâmetros do sono		
Volume (total) [a]	2541 (1684-5233)	2028 (1102-4517)
Tempo (total) [a]	177 (124-273)	170 (77-258)
Volume (contínuo) [a]	2130 (1300-3932)	1565 (757-3996)
Tempo (contínuo) [a]	138 (65-224)	113 (32-225)
Volume (profundo) [a]	0	0
Tempo (profundo) [a]	0	0
Latência [a]	-	109
Qualidade percebida do sono (RCSQ) [b]	53.5 (24.6)	48.7 (29.8)
Temperatura ambiental[b]	22.1 (1.5)	22.7 (1.7)
Pressão sonora ambiental (LAEq) [a]	57 (55.4-59.3)	57 (56-59)
Luminância ambiental [a]	7409 (1635-15391)	26926 (9232-55762)*
Nível de dor [a]	0.35 (0-3.1)	0 (0-3.1)

Valores expressos em [a]mediana (percentis 25-75%) e [b]média (desvio padrão). Tempo de sono e latência para o início do sono expressos em minutos; volume de sono expresso em (unidades BIS abaixo de 80) x tempo; LAEq = equivalente contínuo de pressão sonora (em decibéis, com ponderação A); luminância ambiental expressa em (unidades Lux acima de 100 Lux).
*p<0,001.

Fonte: O autor (2018).

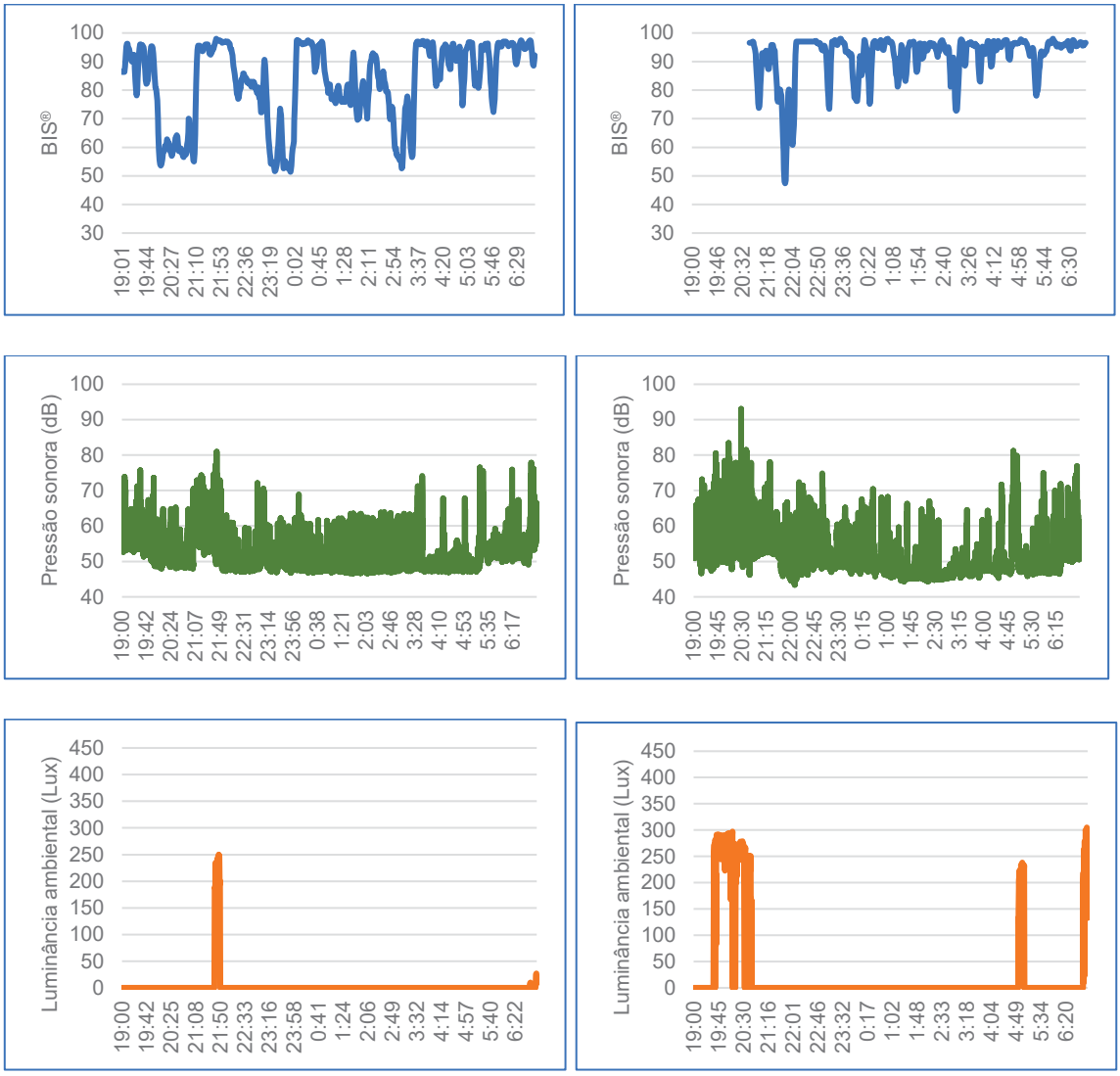
Os gráficos 1 a 178 mostram os valores do BIS®, da pressão sonora ambiental e da luminância ambiental *versus* hora de observação nas duas noites de observação. Os registros das luminâncias ambientais da primeira noite de observação do participante de número 4 e da segunda noite de observação do participante de número 14 não puderam ser analisados, por estarem incompletos.

Gráficos 1 a 6 – BIS® versus hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 1, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux.



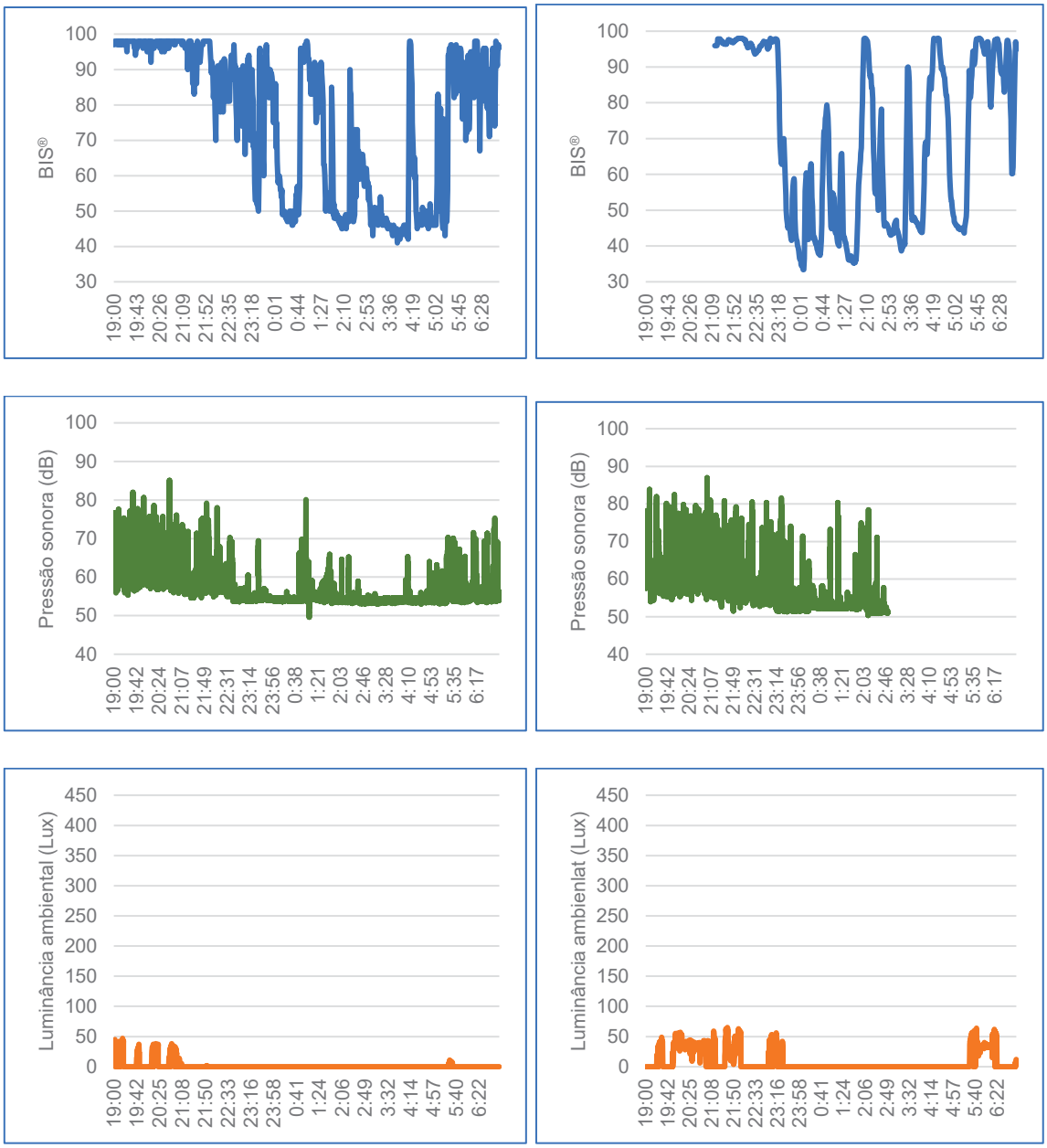
Fonte: O autor (2023).

Gráficos 7 a 12 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 2, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux.



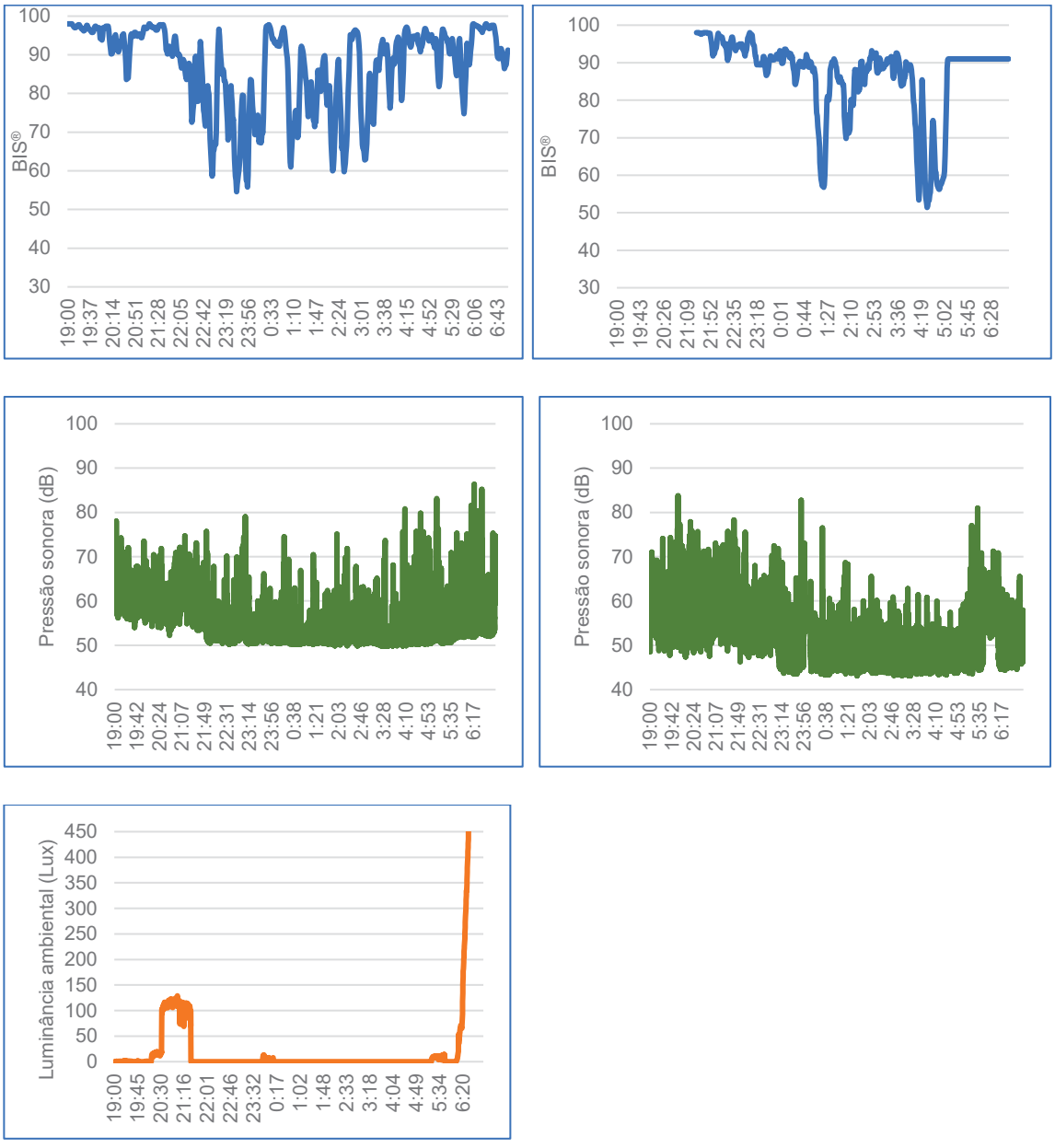
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 13 a 18 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 3, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



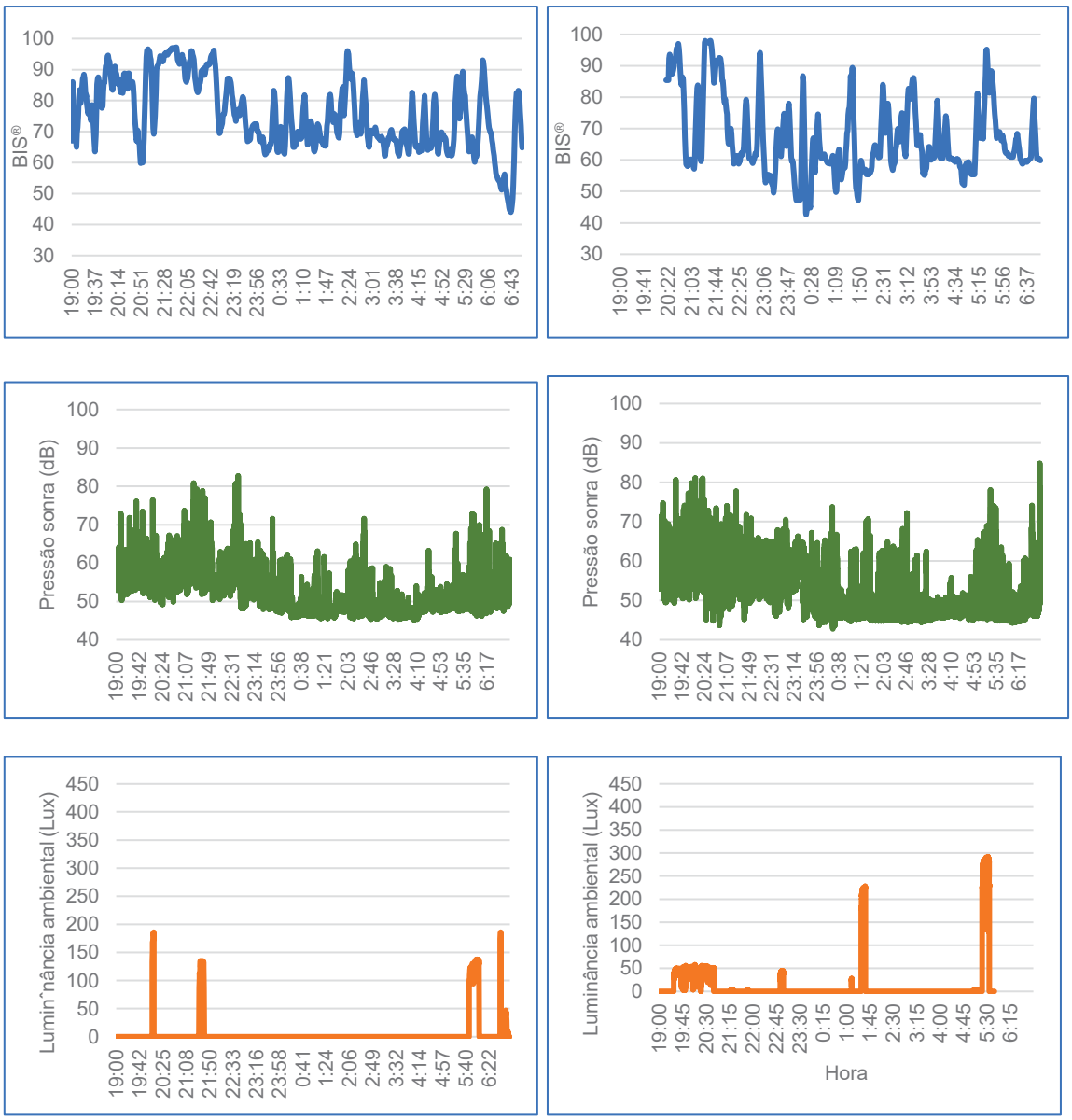
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 19 a 23 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 4, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



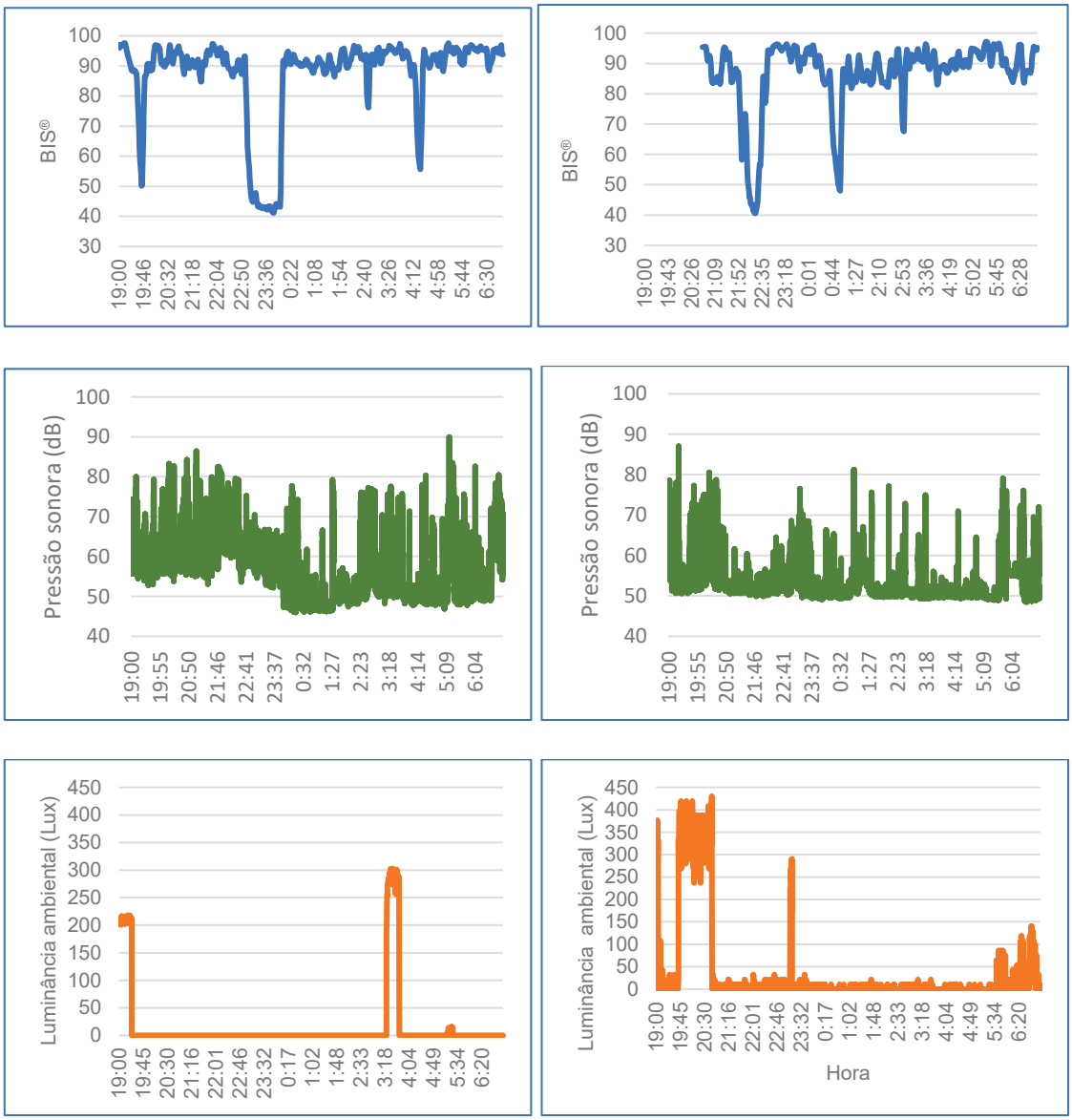
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 24 a 29 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 5, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



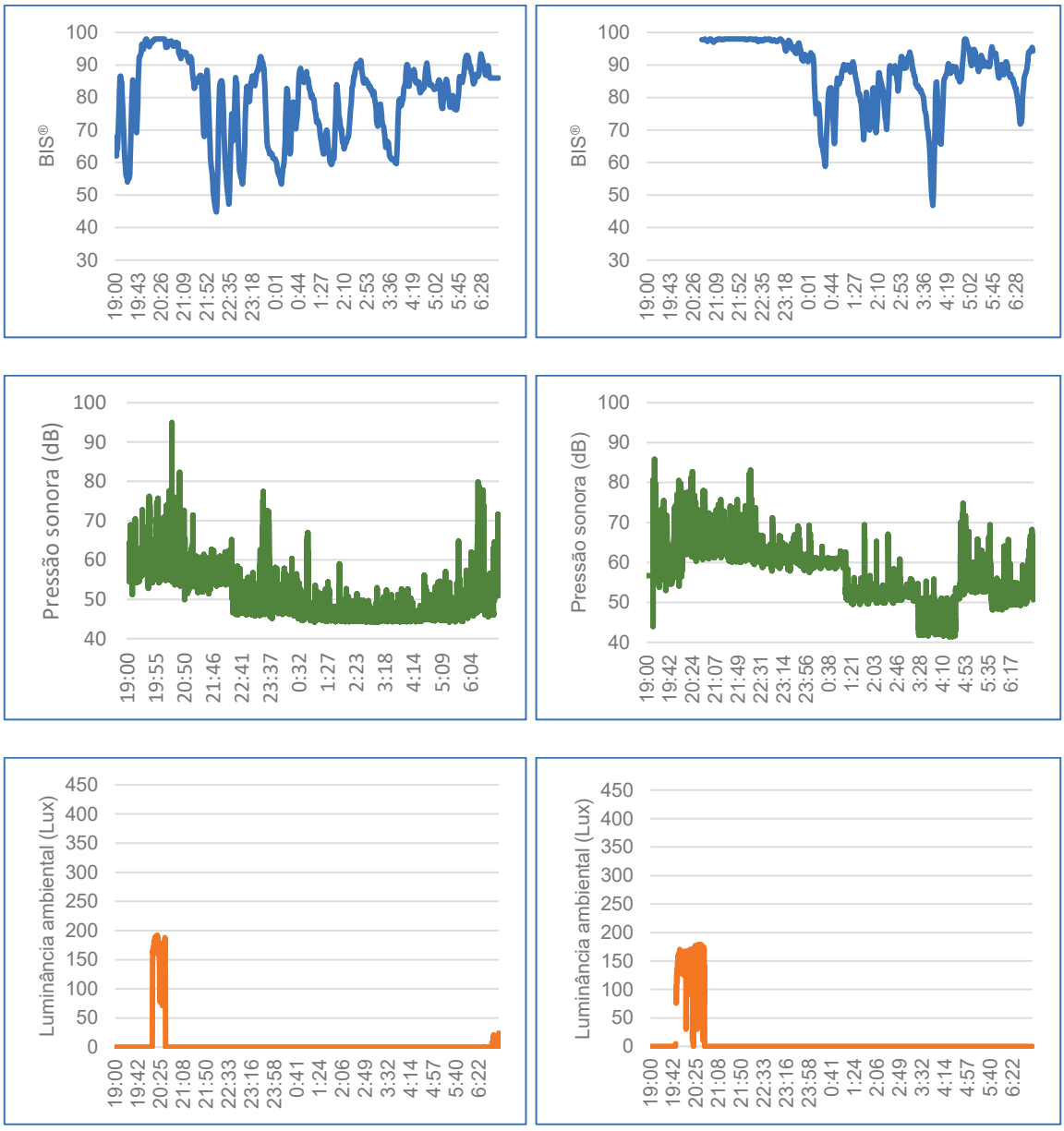
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 30 a 35 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 6, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



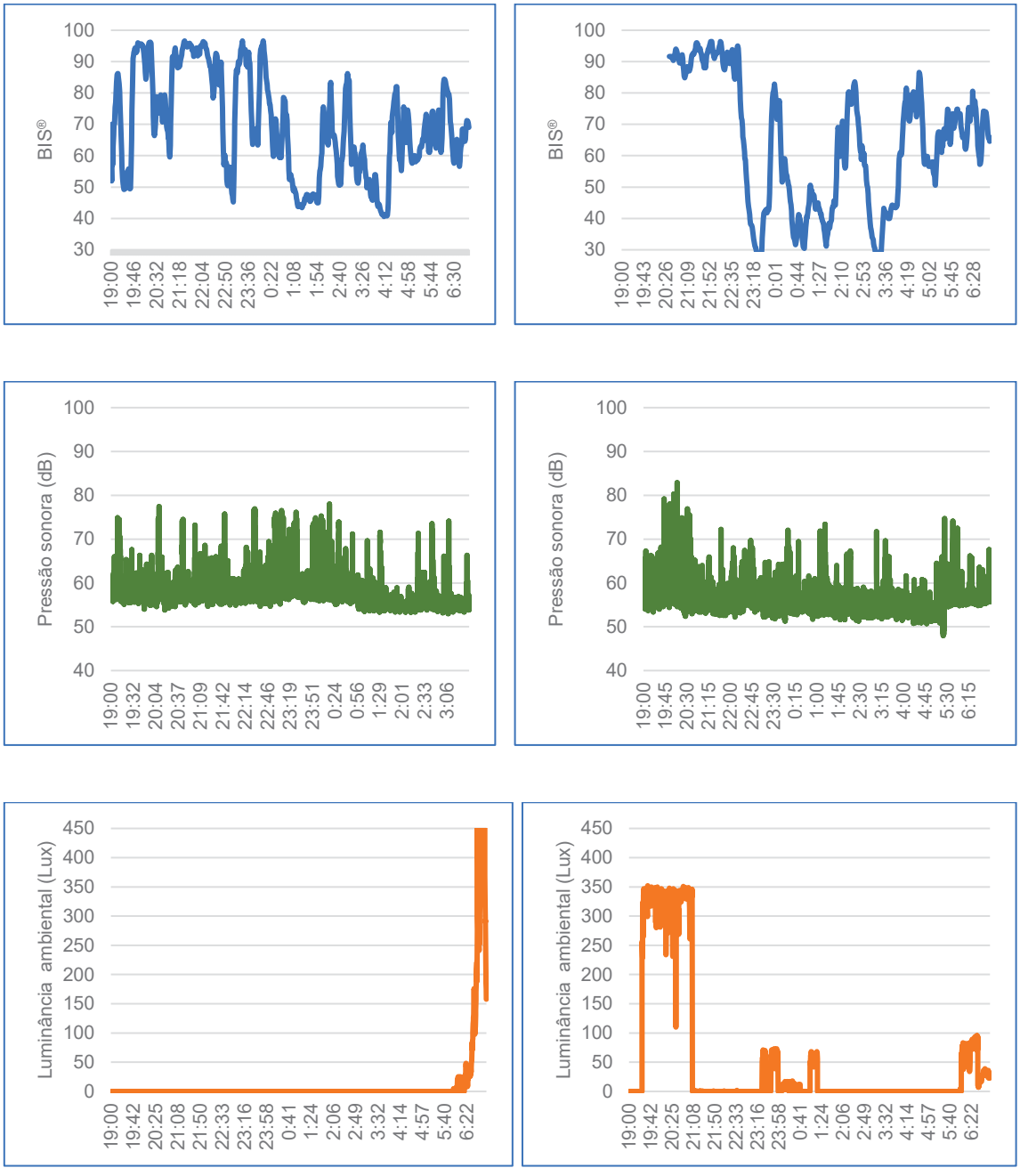
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 36 a 41 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 7, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



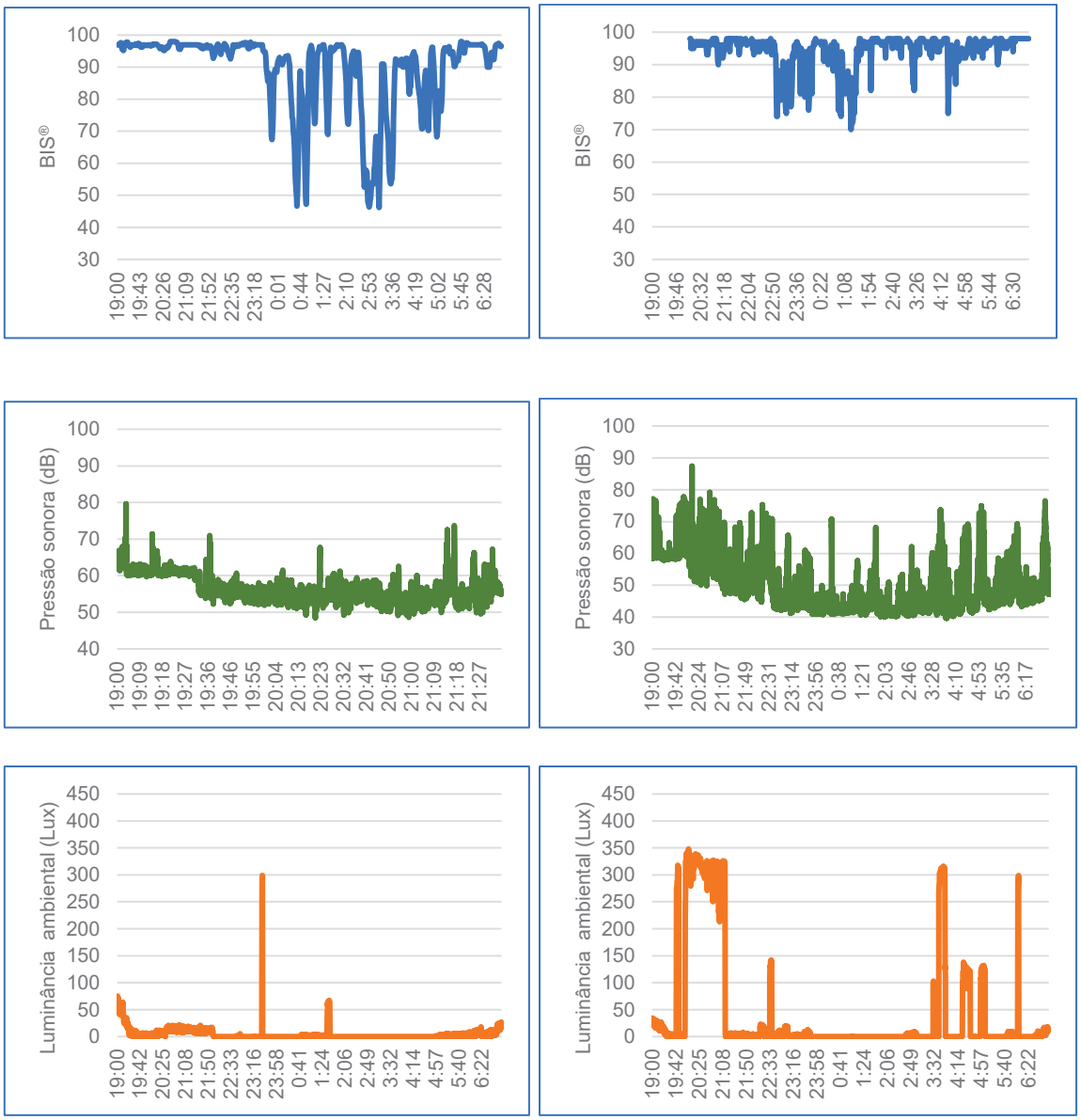
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 42 a 47 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 8, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



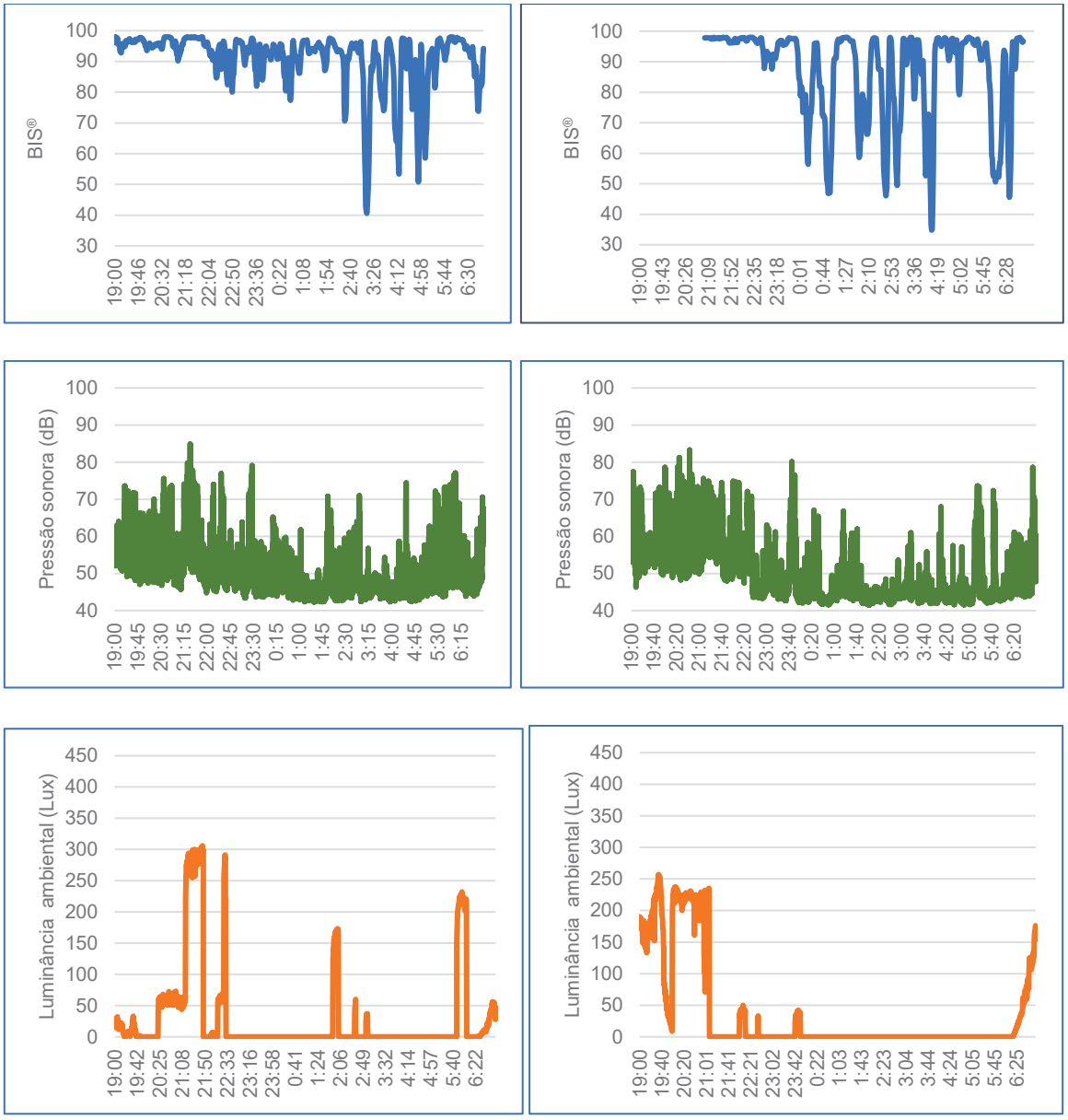
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 48 a 53 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 9, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



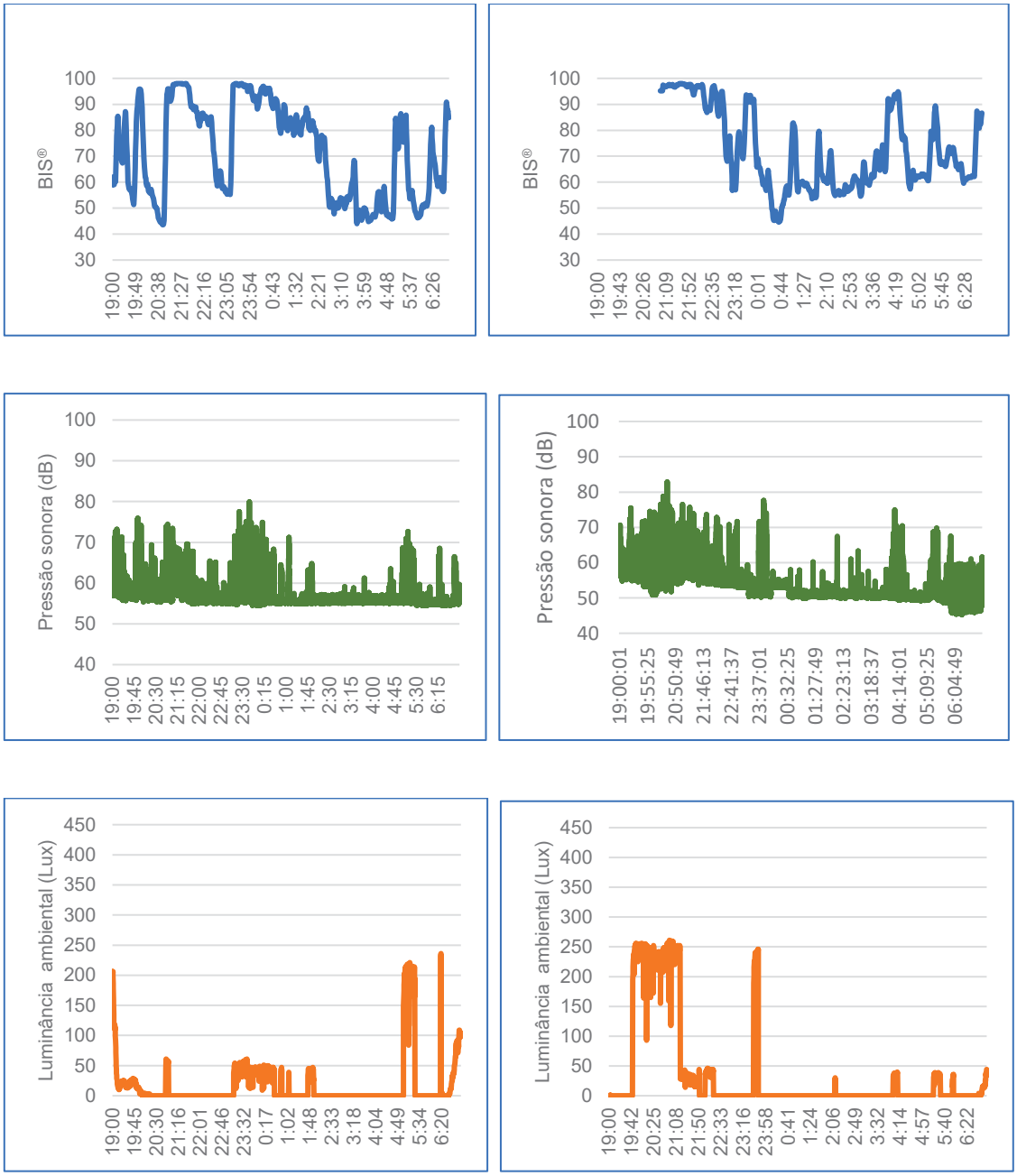
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 54 a 59 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 10, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



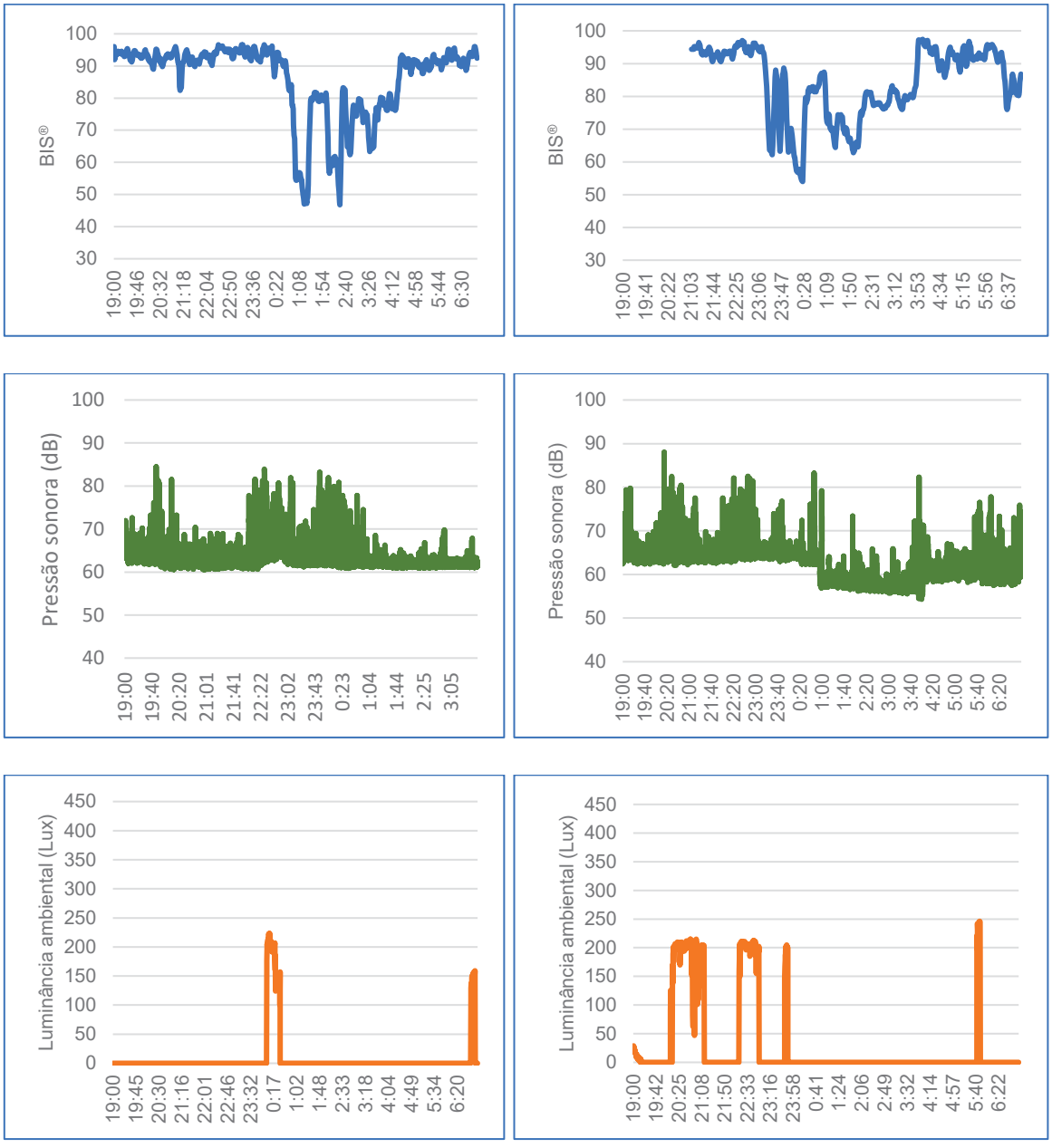
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 60 a 65 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 11, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



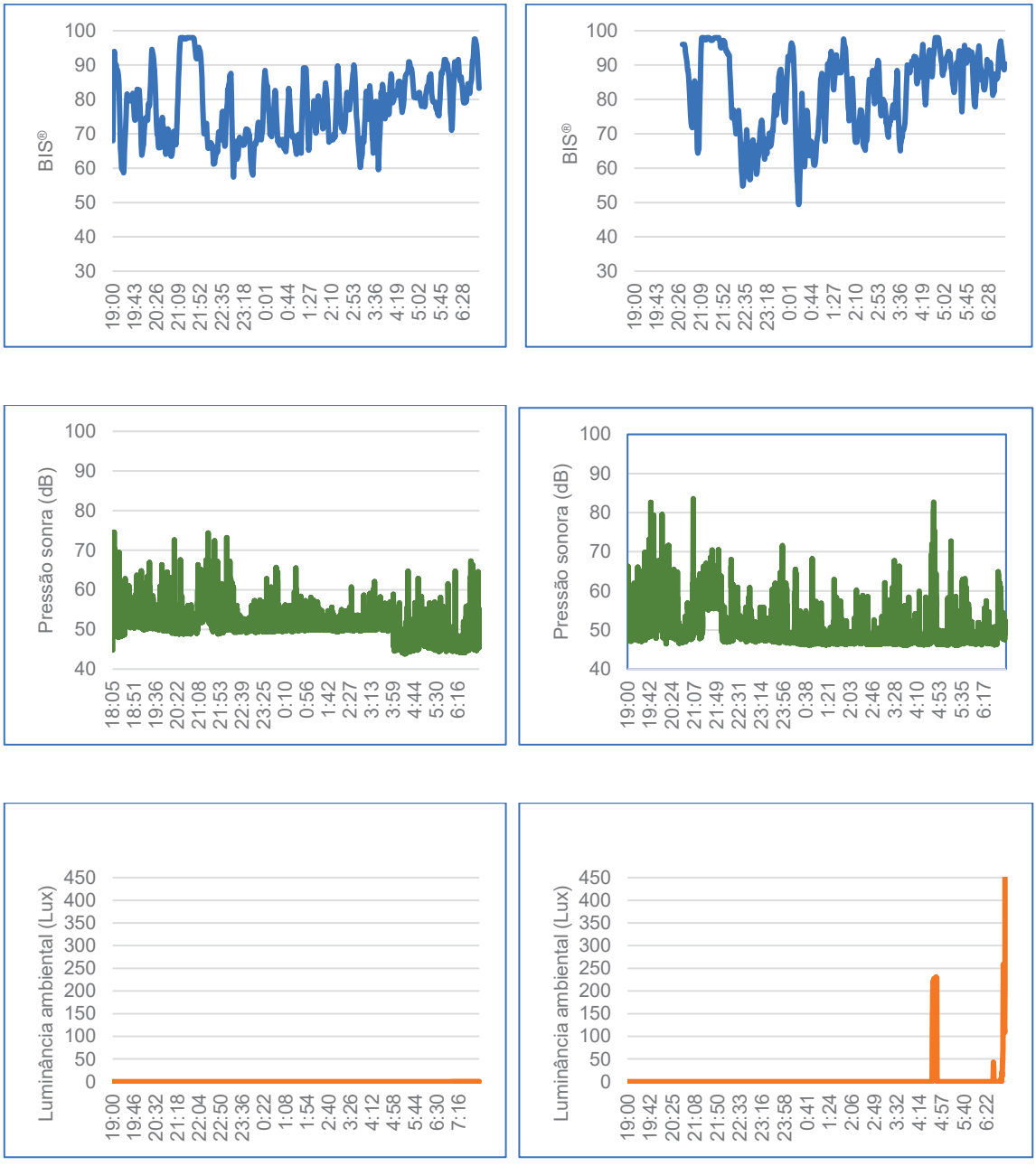
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 66 a 71 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 12, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



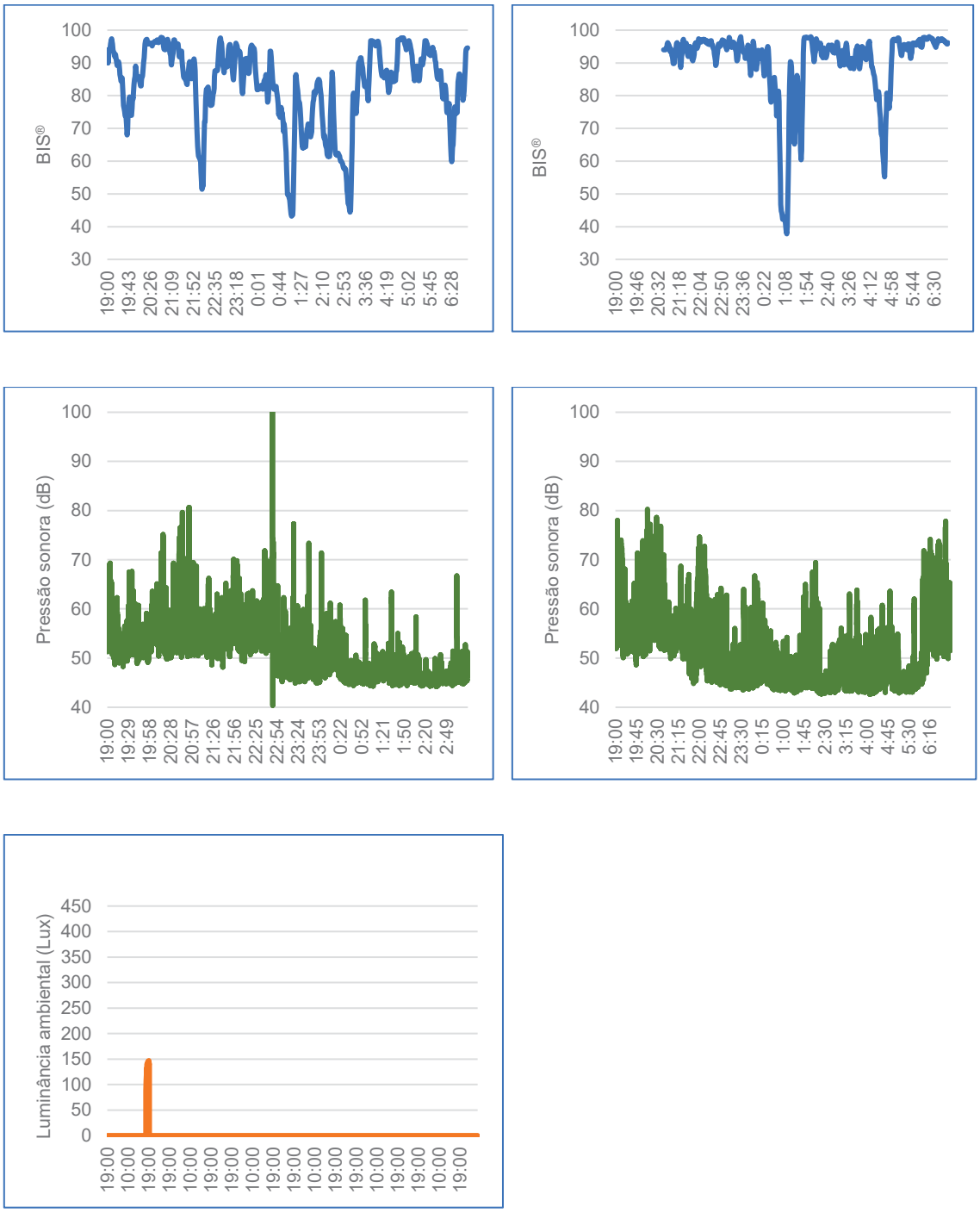
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 72 a 77 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 13, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



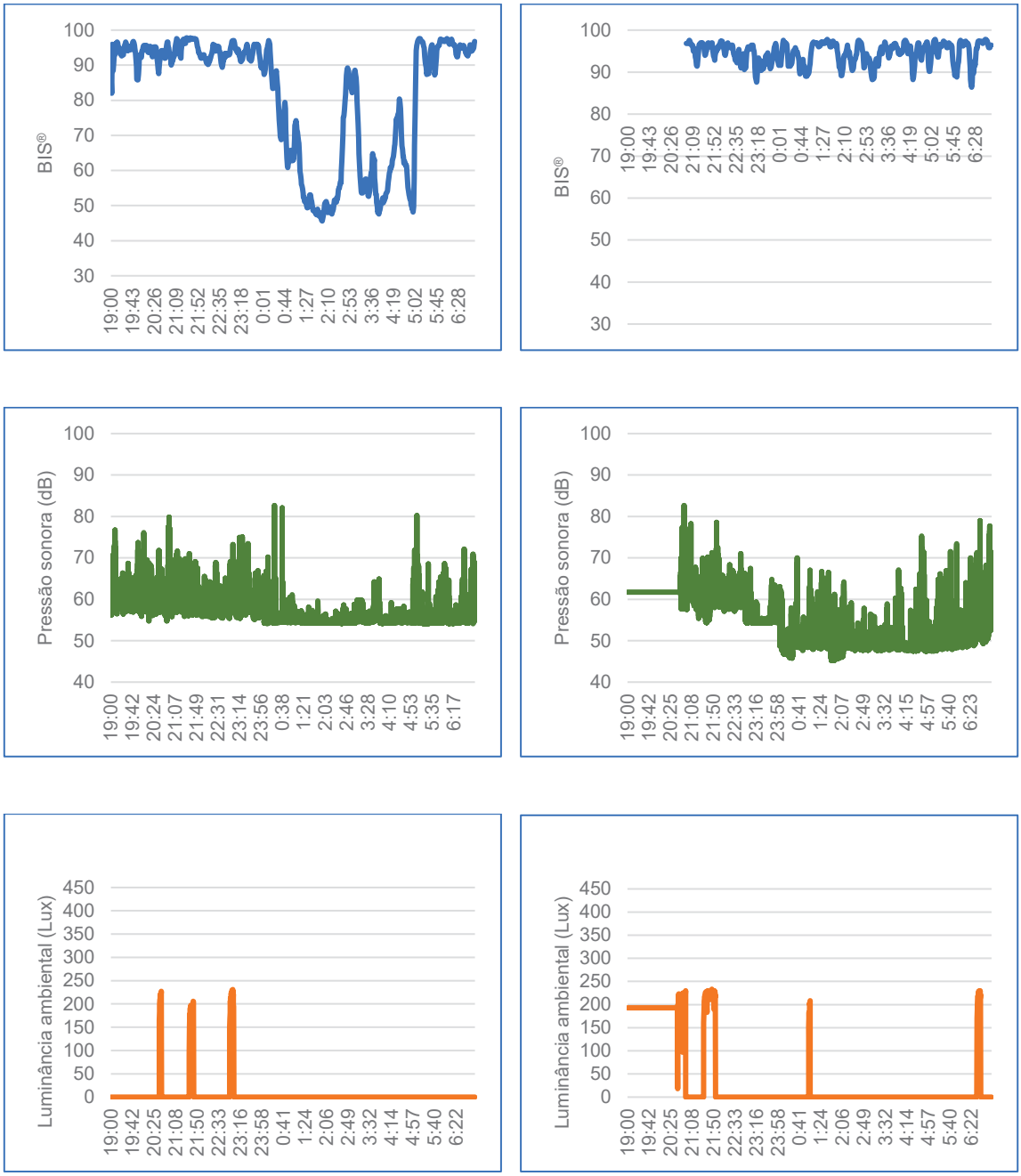
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 78 a 82 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 14, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



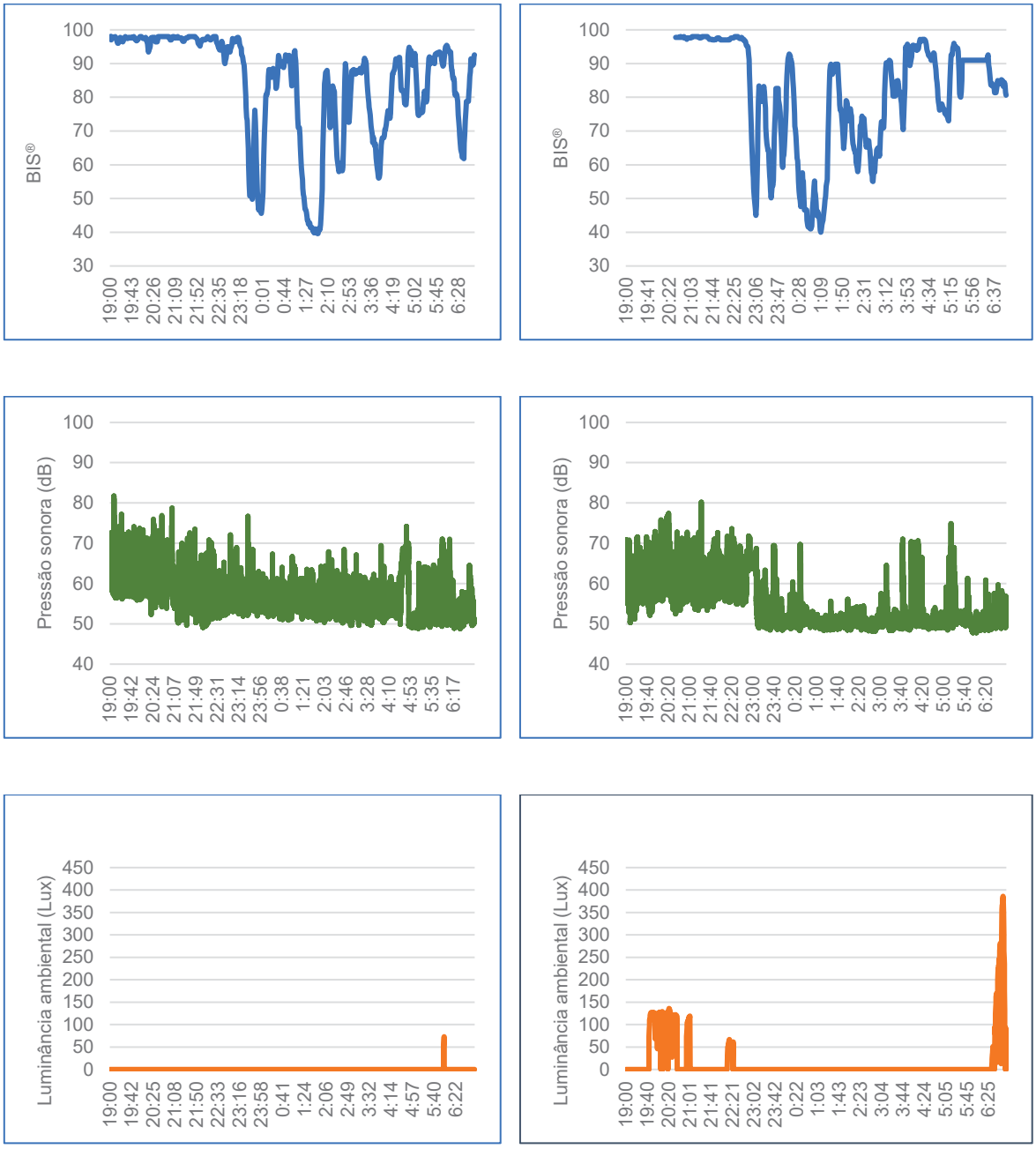
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 83 a 88 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 15, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



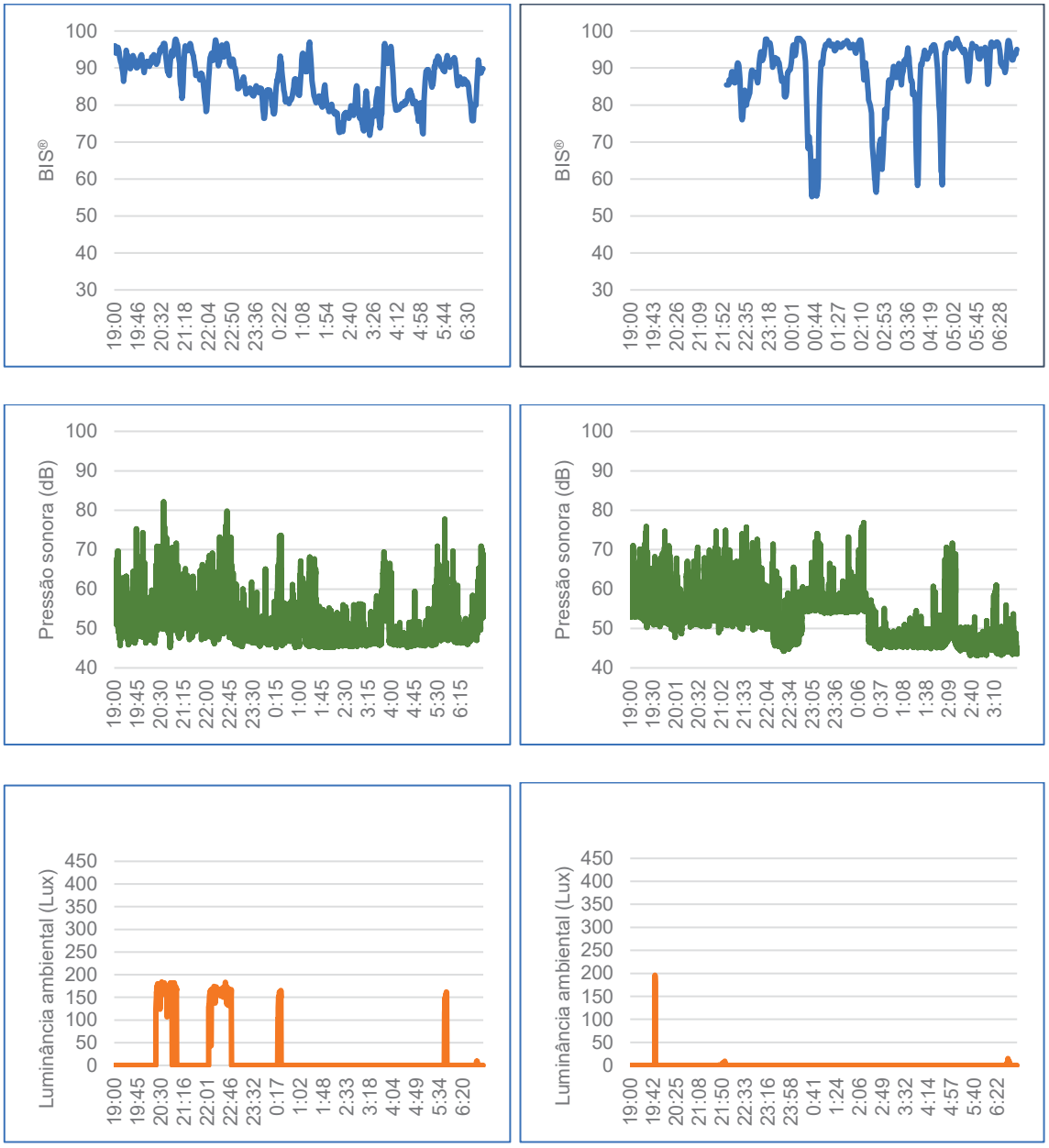
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 89 a 94 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 16, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



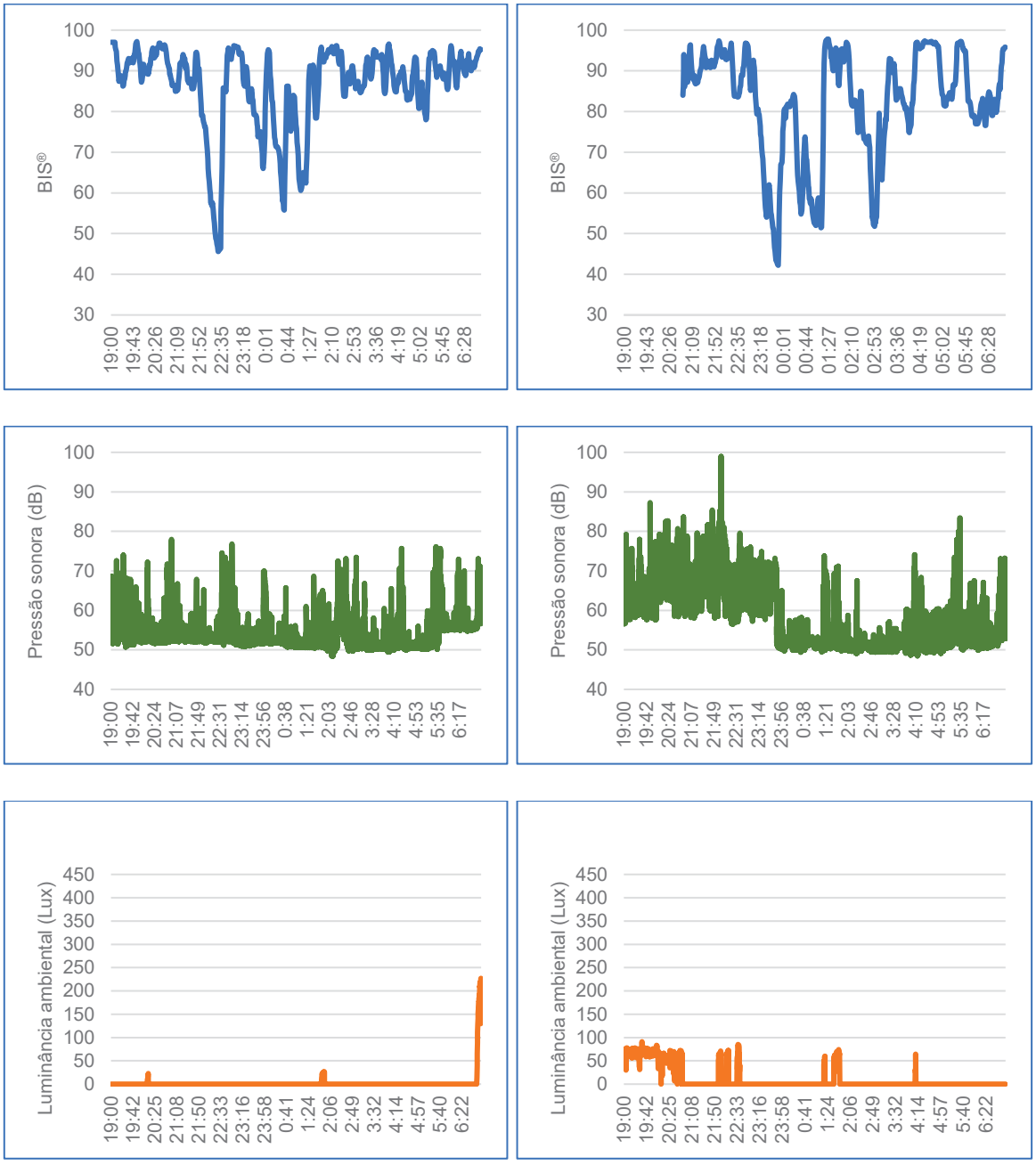
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 95 a 100 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 17, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



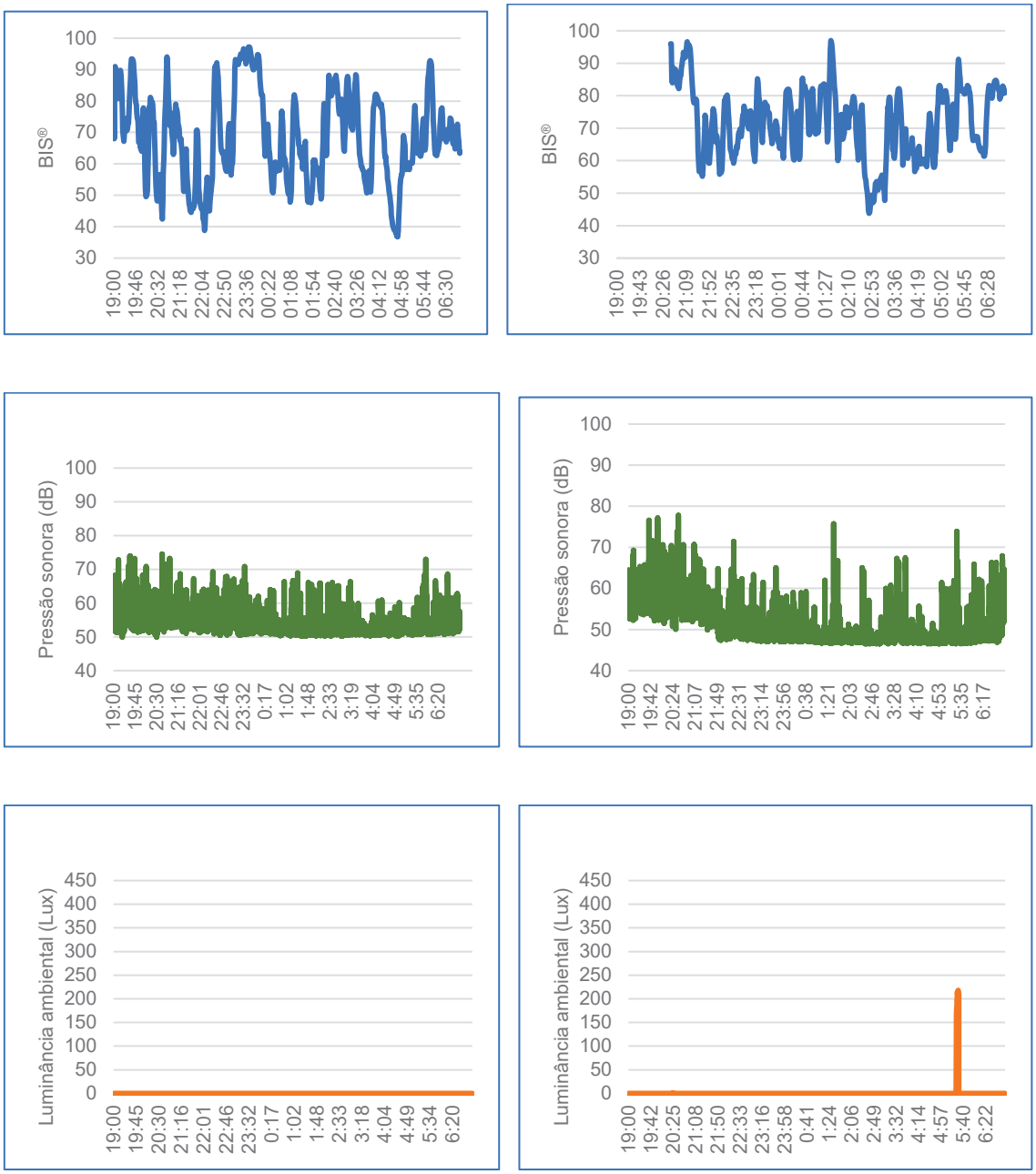
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 101 a 106 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 18, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



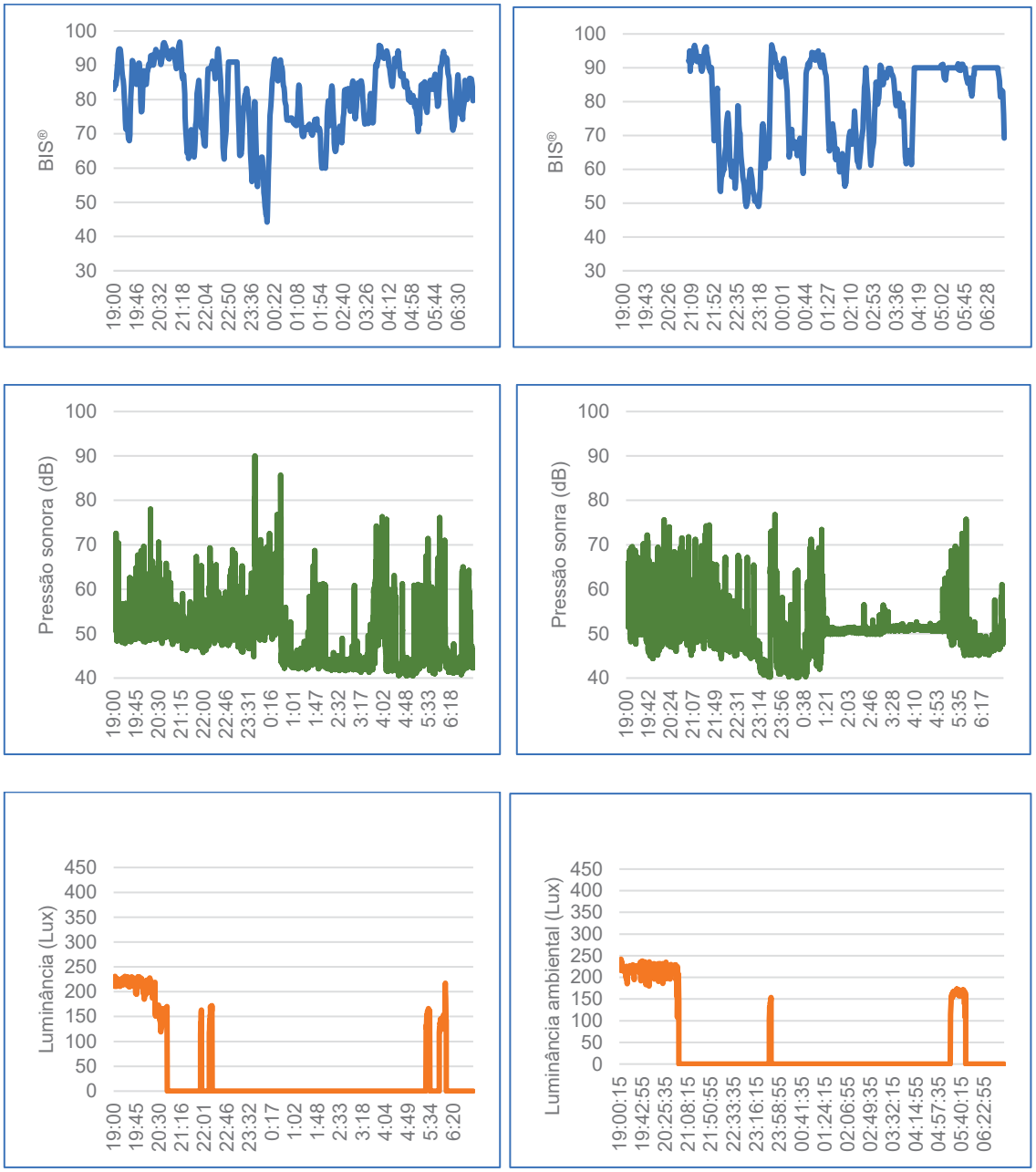
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 107 a 112 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 19, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



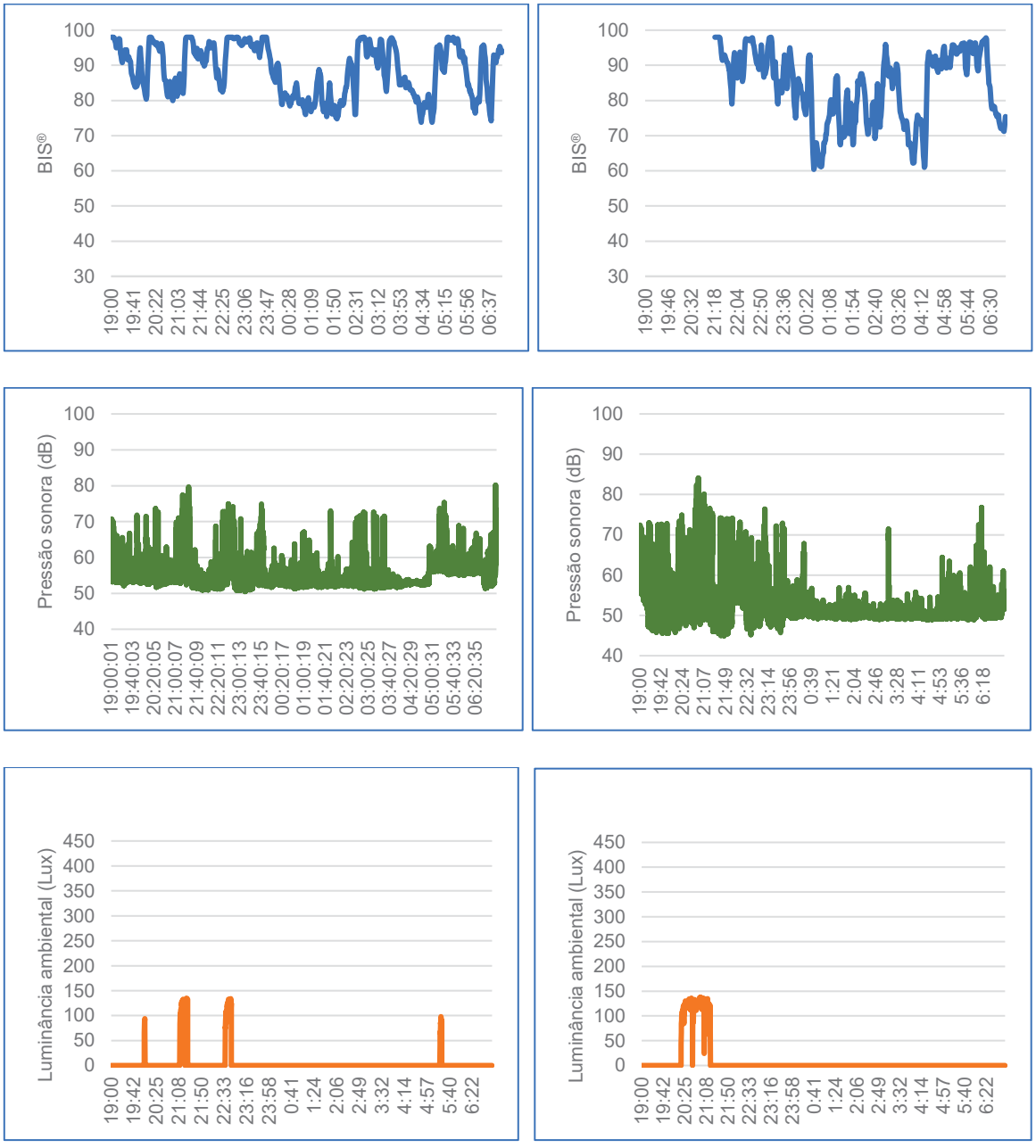
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 113 a 118 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 20, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



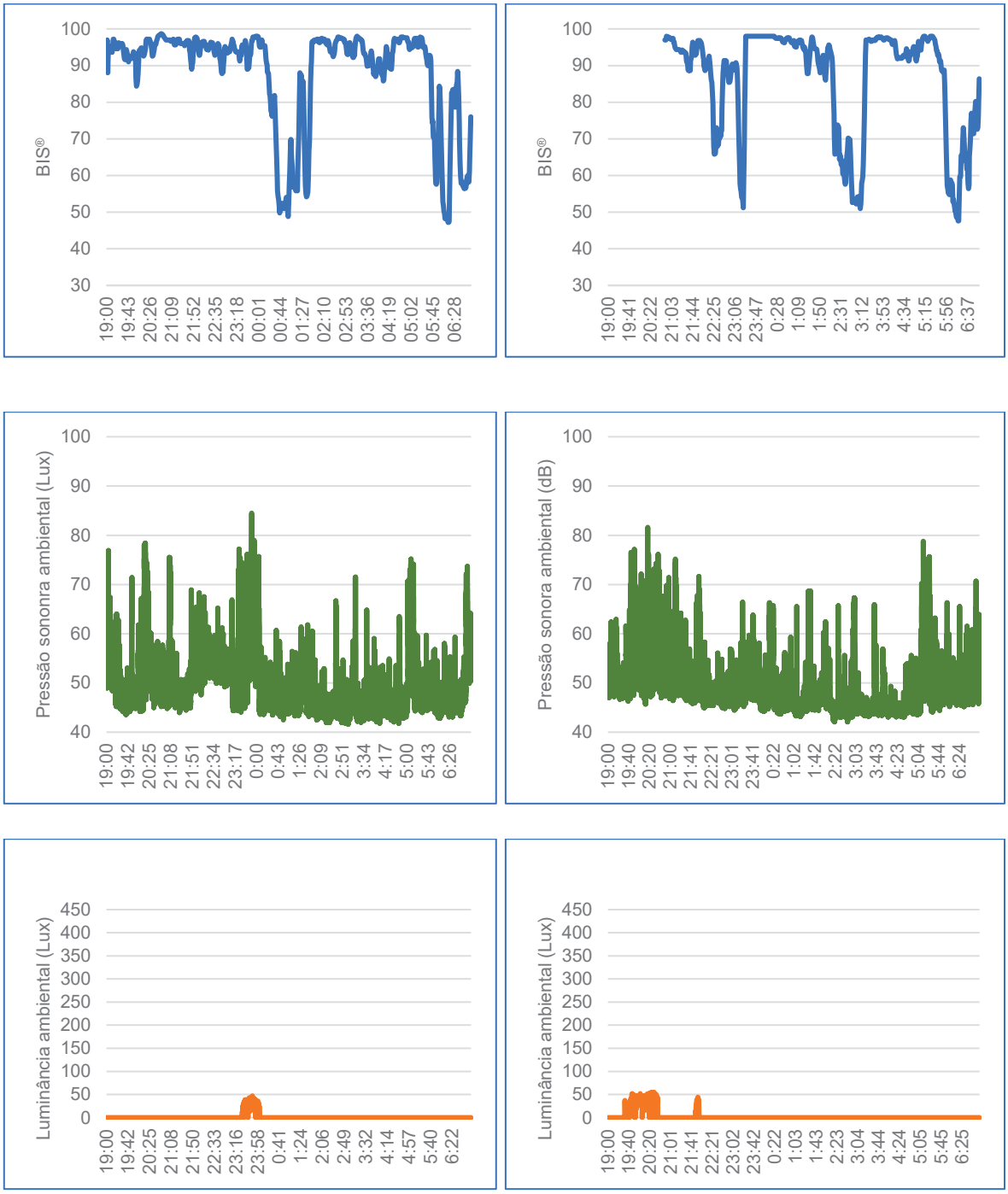
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 119 a 124 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 21, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



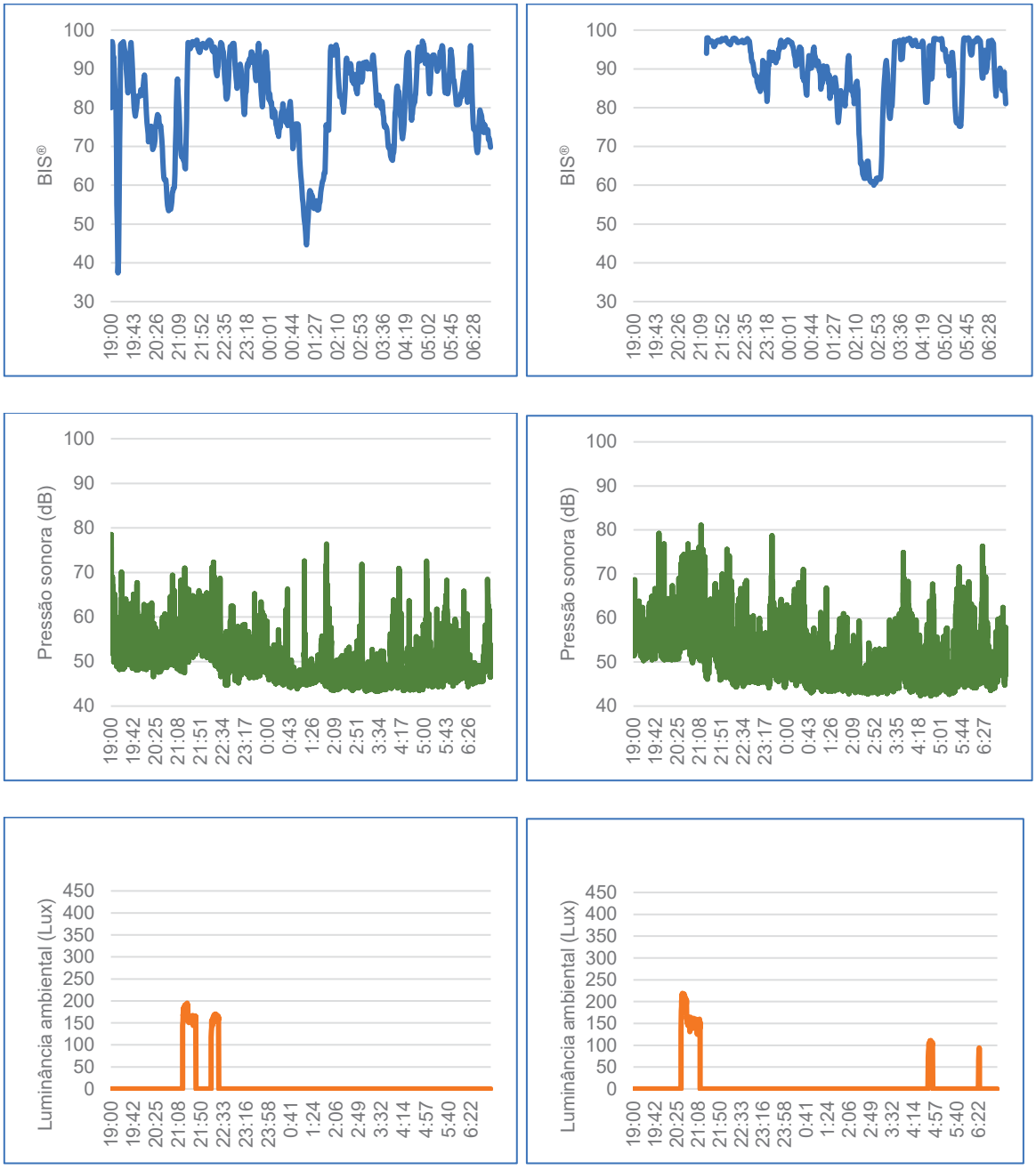
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 125 a 130 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 22, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



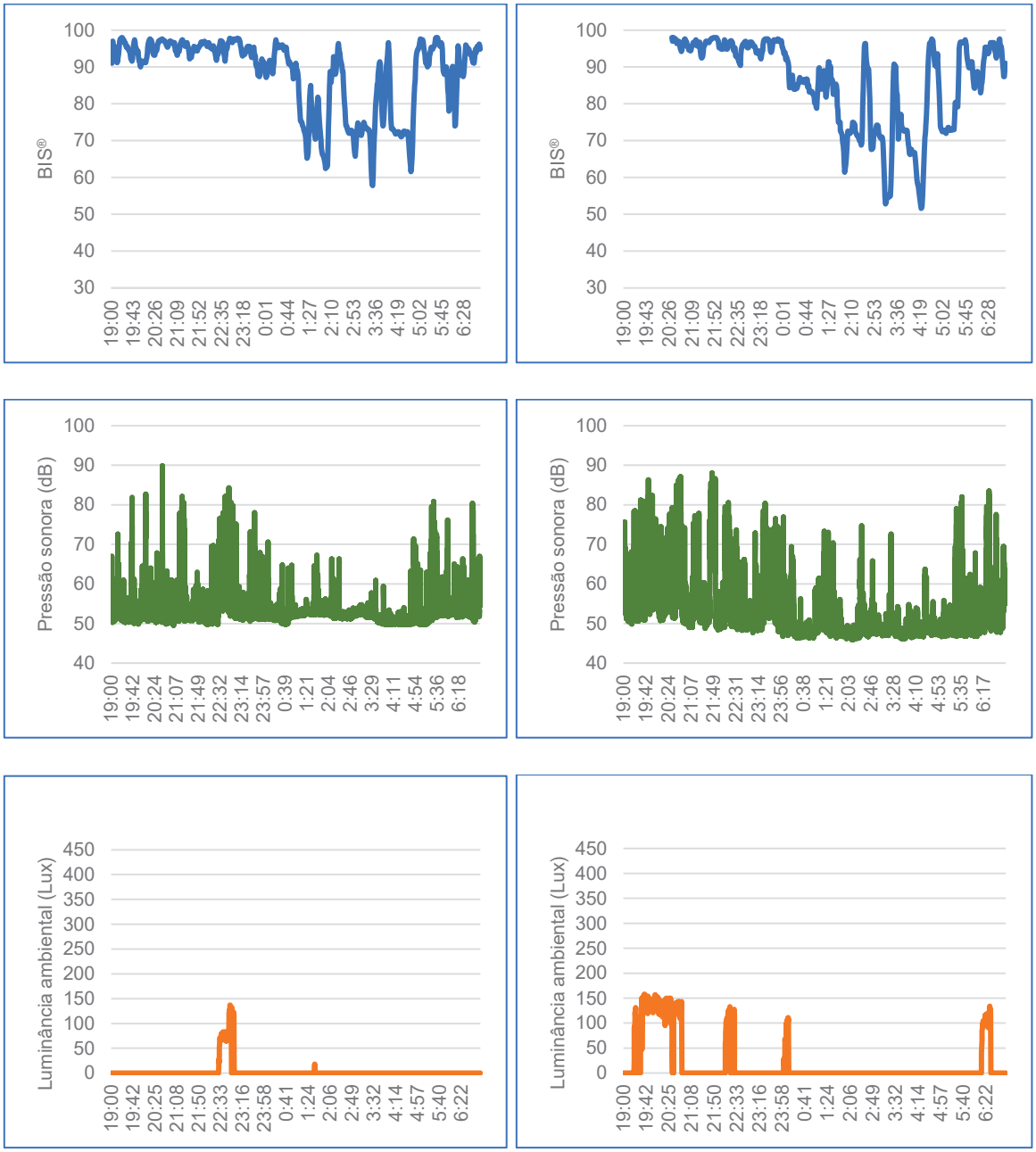
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 131 a 136 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 23, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



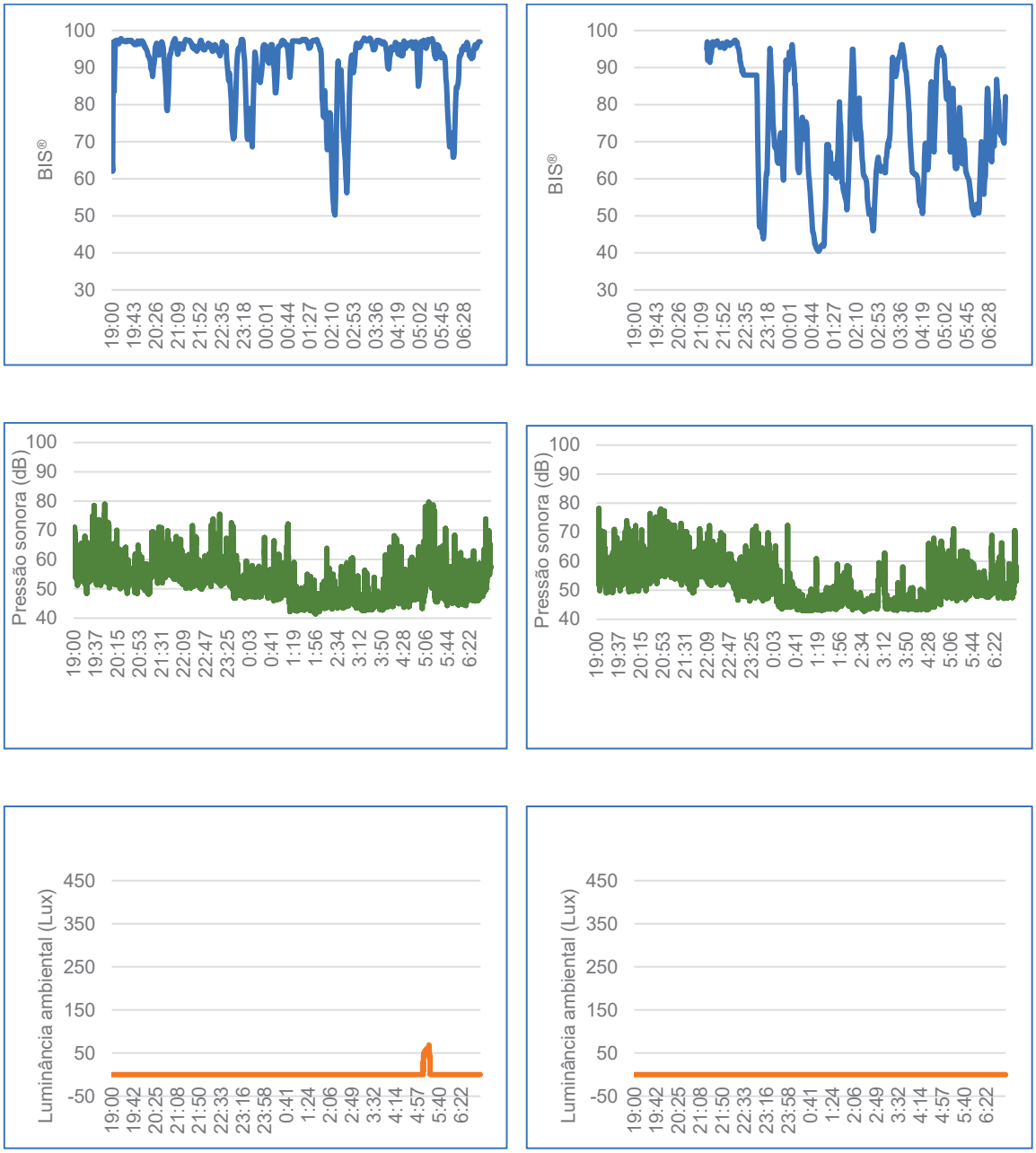
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 137 a 142 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 24, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



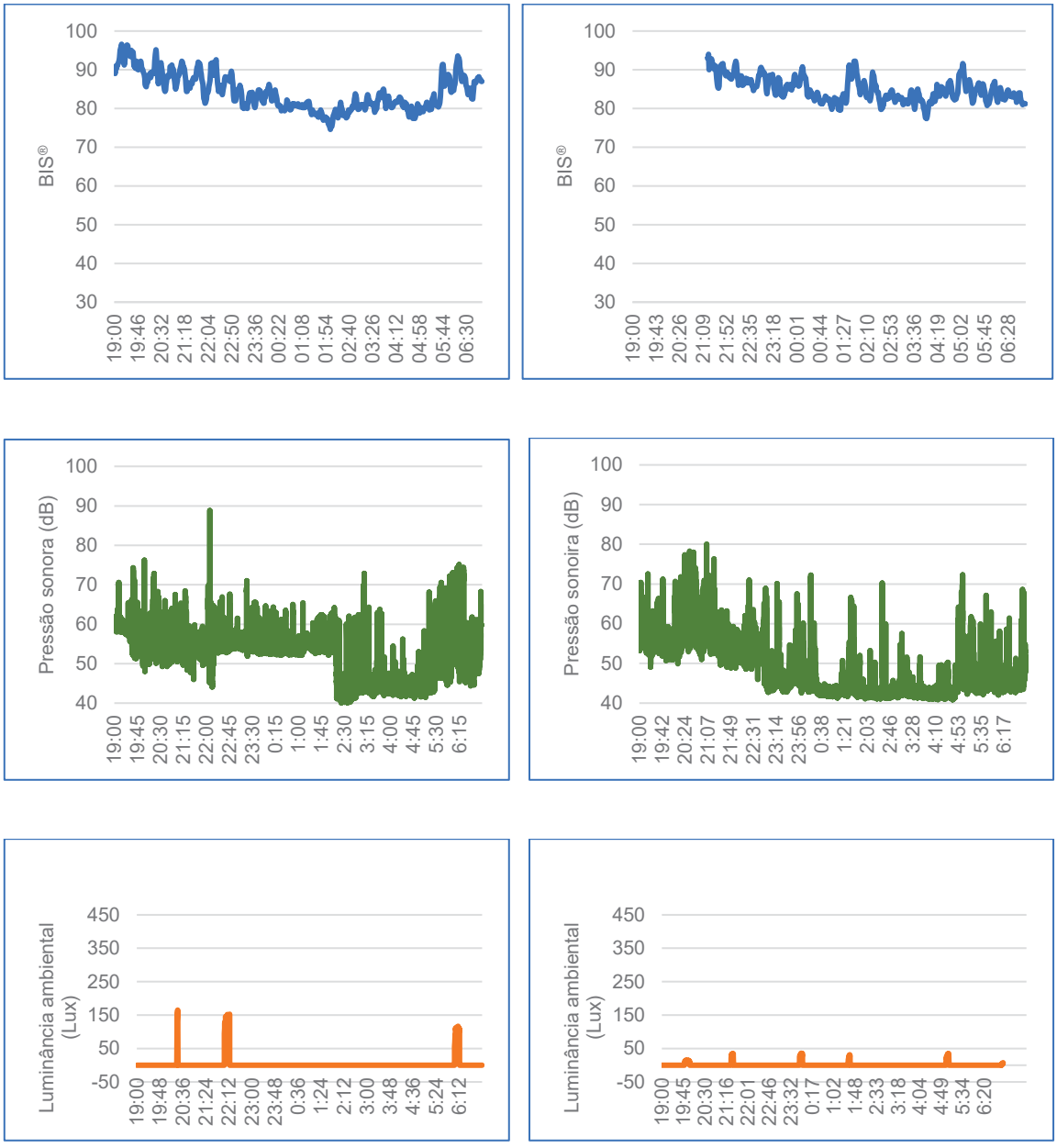
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 143 a 148 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 25, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



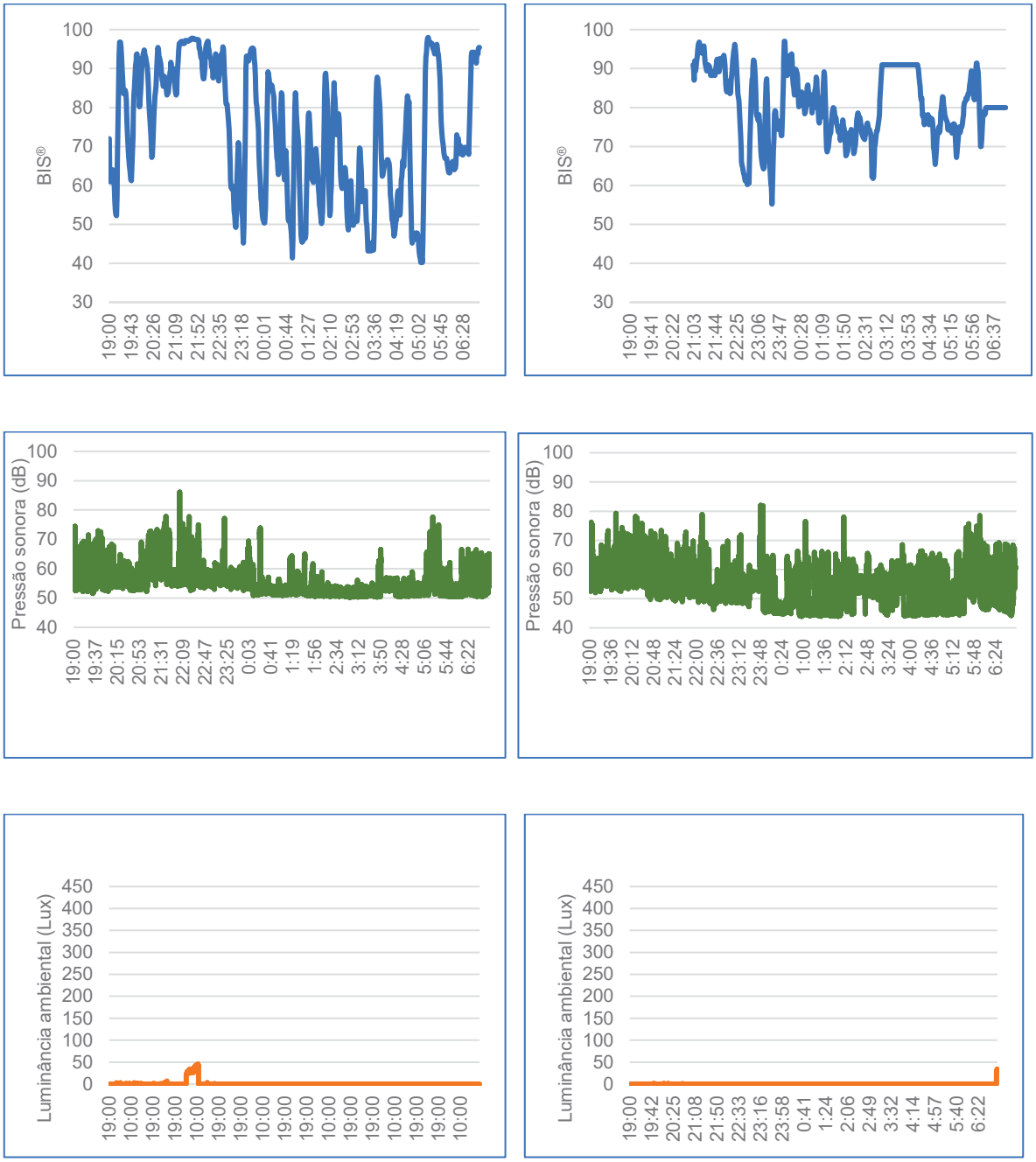
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 149 a 154 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 26, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



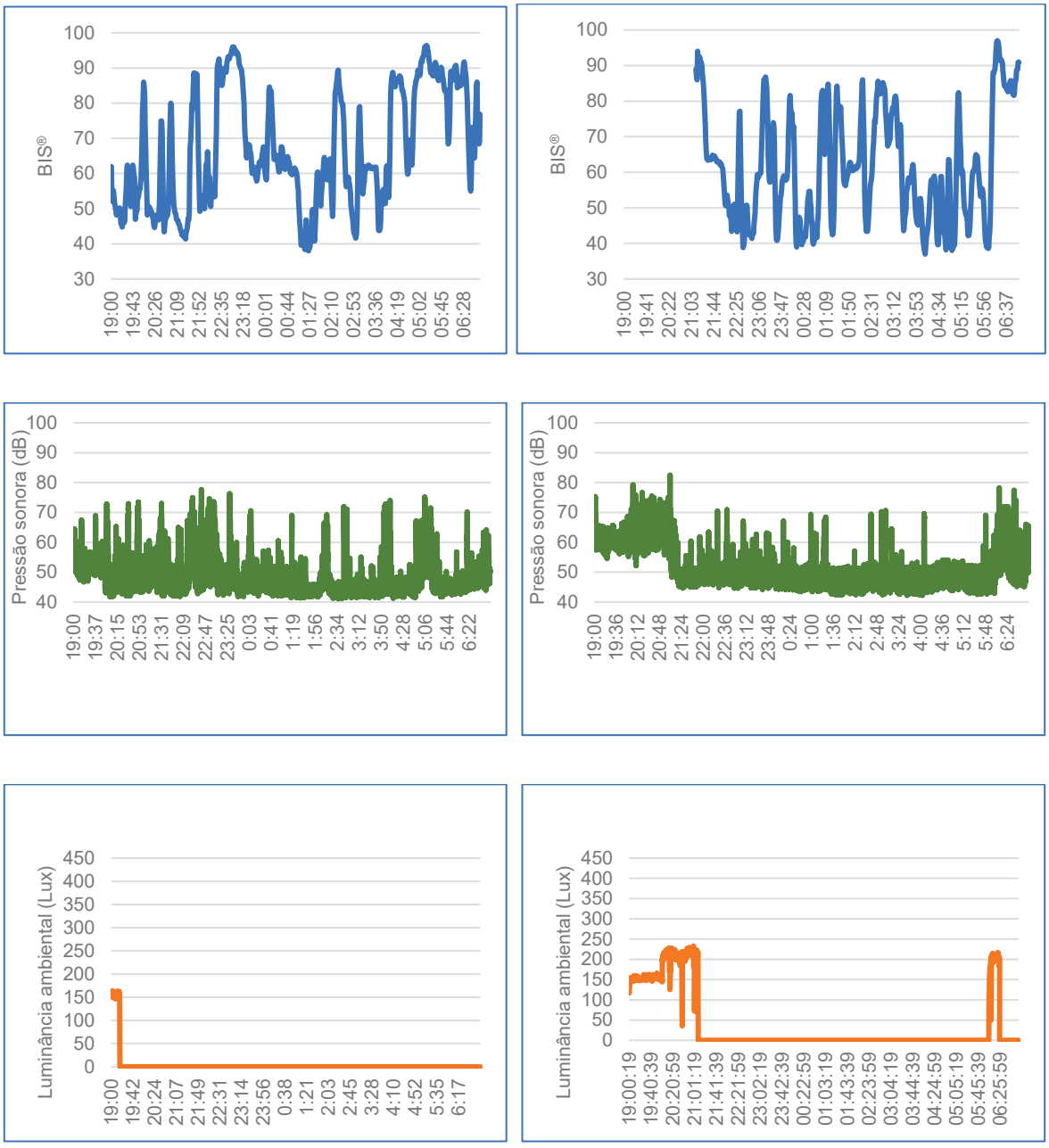
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 155 a 160 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 27, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



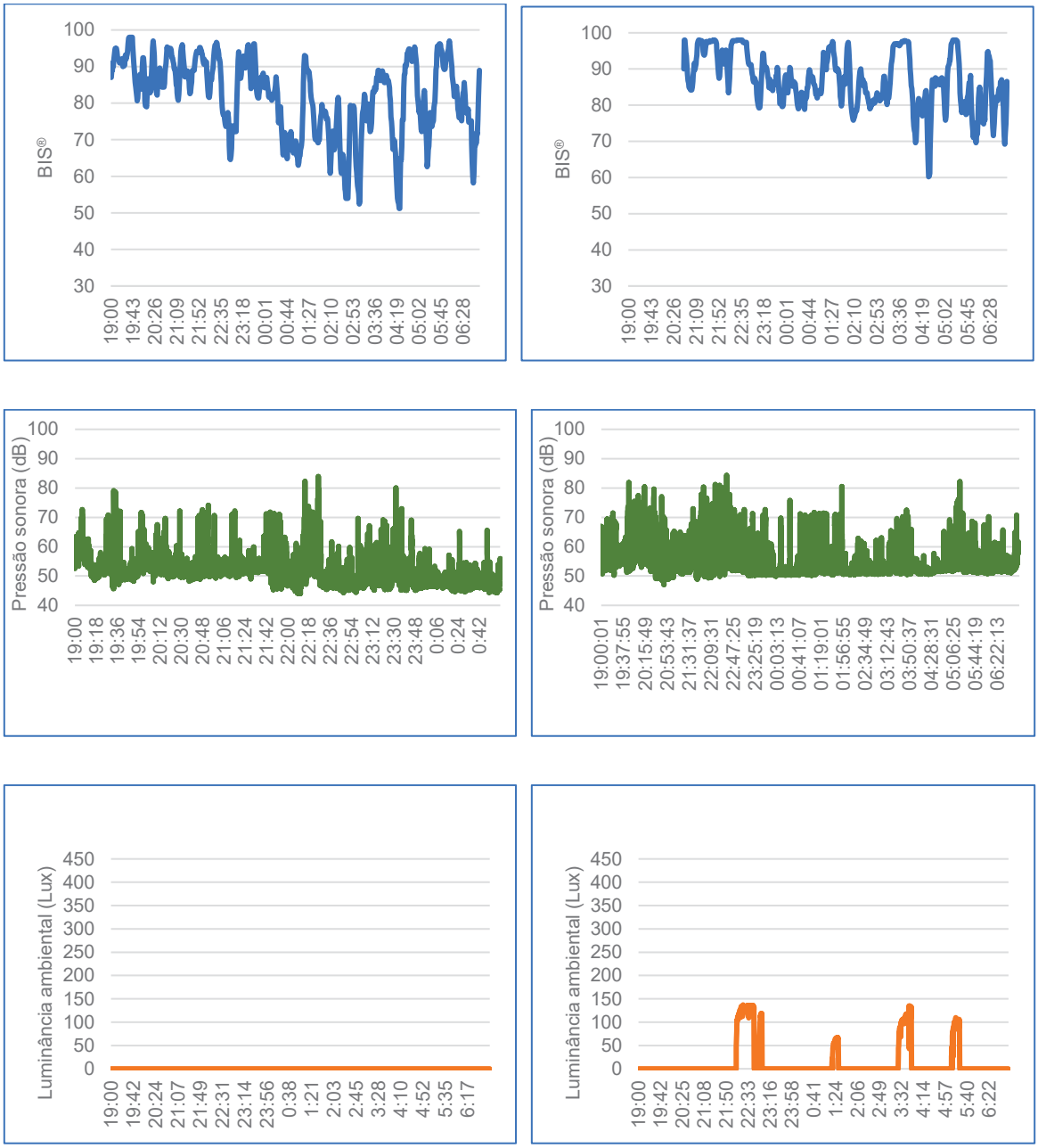
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 161 a 166 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 28, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



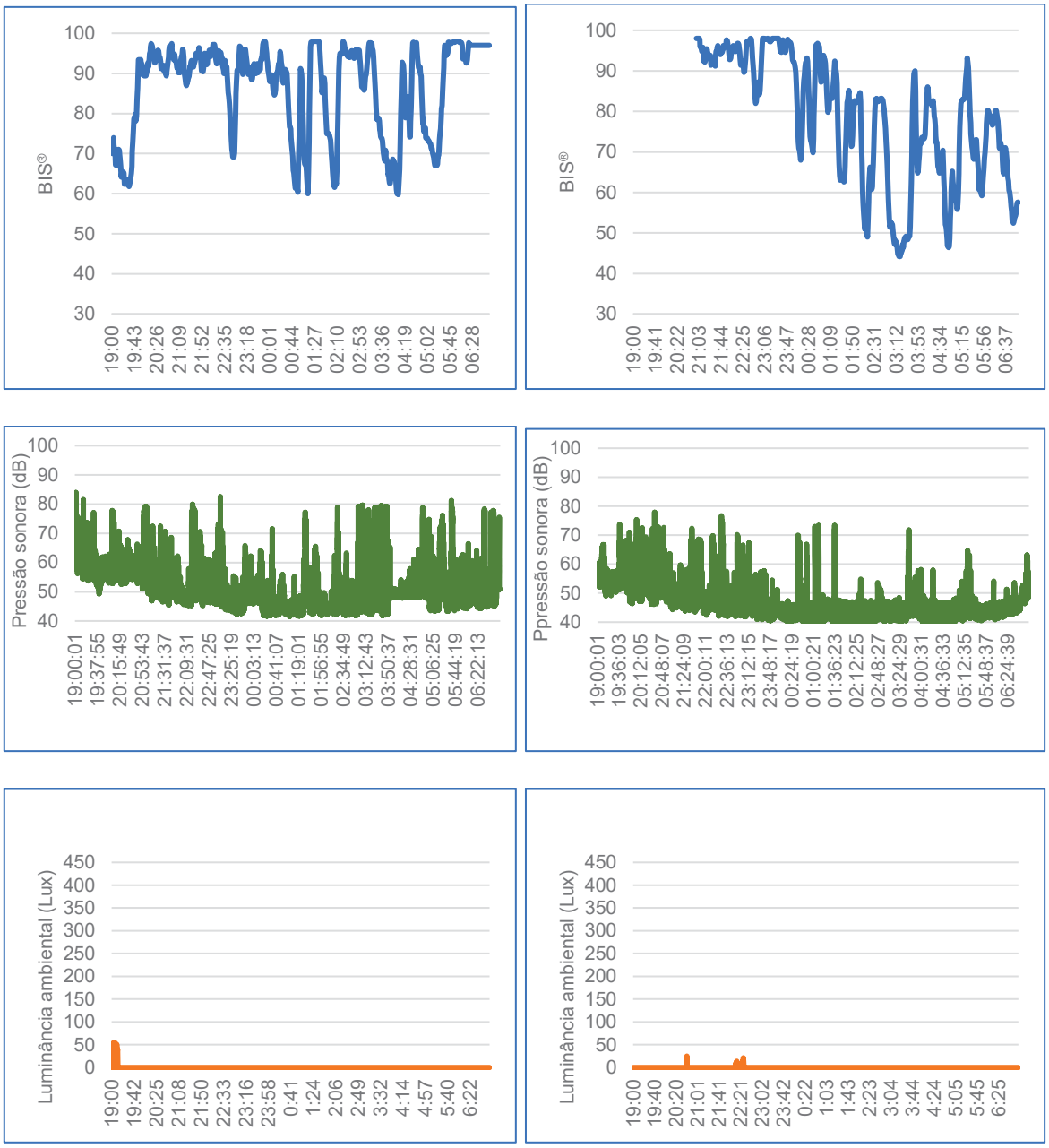
Fonte: o autor (2023).

Gráficos 167 a 172 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 29, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



Fonte: o autor (2023).

Gráficos 173 a 178 – BIS® *versus* hora de observação (linhas azuis), pressão sonora ambiental *versus* hora de observação (linhas verdes) e luminância ambiental *versus* hora de observação (linhas laranjas) do participante de número 30, na primeira (gráficos à esquerda) e na segunda (gráficos à direita) noites de observação. Pressão sonora ambiental expressa em decibéis (dB) e luminância ambiental expressa em Lux



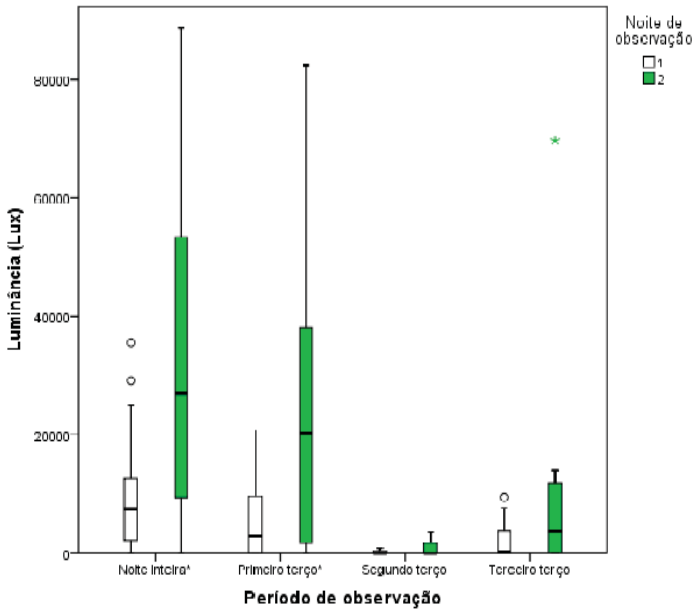
Fonte: o autor (2023).

A aferição objetiva do sono (BIS®) mostrou que esse grupo de indivíduos apresentou redução do tempo total de sono nas duas noites de observação (medianas de 170 e 177 minutos), sem atingir o sono profundo do estágio não- REM.

As noites de banho foram associadas a maior exposição à luz (Z = -3,652; p<0,001).

A Figura 7 mostra os *boxplots* das luminâncias medidas nas noites de observação – noites inteiras; primeiros terços, segundos terços e terceiros terços das noites. As maiores exposições à luz ambiental nas noites com banho no leito ocorreram principalmente nos primeiros terços delas.

Figura 7 - *Boxplots* das luminâncias medidas nas noites de observação – noites inteiras, primeiros terços, segundos terços e terceiros terços das noites



Fonte: o autor (2023).

As medianas de temperatura da água do banho, duração do banho e entrada de calor no banho foram, respectivamente, 39,5 graus centígrados (ºC), 32,5 minutos e 1250ºC versus minutos.

As medianas do gradiente de temperatura distal-proximal pós-banho, oscilação média de temperatura dos sensores 1+2 e oscilação média de temperatura do sensor 3 foram, respectivamente, 0,035ºC, 0,87ºC e - 0,25ºC.

A tabela 4 mostra as correlações entre banho, temperatura da pele e parâmetros do sono na segunda noite de observação.

Tabela 4 - Correlações de Spearman entre o gradiente distal-proximal da temperatura corporal após o banho, a temperatura da água, a duração do banho, a exposição ao calor no banho, a oscilação média dos sensores 1 e 2 e a oscilação média do sensor 3 com o banho e os parâmetros do sono na segunda noite de observação

	Volume total	Tempo total	Volume contínuo	Volume contínuo	Volume profundo	Tempo profundo	Latência
Gradiente distal-proximal	-,17	,14	-,2	-,19	-,22	-,22	-,3
Temperatura da água	,2	24	,2	,22	,11	,12	,36
Duração do banho	,05	,07	,04	,07	,06	,07	-,1
Exposição de calor no banho	,12	,17	,12	,16	,09	,1	-,03
Oscilações médias dos sensores 1+2	,12	,15	,12	,15	-,06	-,08	-,1
Oscilação média do sensor 3	,37*	16	,36*	,25	,2	,18	-,05

p<,05.

Fonte: o autor (2023).

O coeficiente de correlação de Spearman mostrou correlações moderadas entre a oscilação da temperatura epigástrica com o banho (sensor 3), o volume total de sono ($\rho = 0,37$; $p<0,05$) e o volume de sono contínuo ($\rho = 0,36$; $p<0,05$). A regressão linear simples mostrou, porém, que a temperatura epigástrica não prediz o volume total de sono [$F (1, 28) = 3,794$, $p=,062$; $R2 = 0,12$] nem o volume de sono contínuo [$F (1, 28) = 3,689$, $p=0,065$; $R2 = 0,11$].

As temperaturas timpânicas pré-banho, pós-banho e as oscilações das temperaturas timpânicas com o banho não se correlacionaram com os parâmetros do sono.

A distância entre o leito do participante ao posto de enfermagem também não se correlacionou com os parâmetros do sono.

6 DISCUSSÃO

Em pacientes adultos criticamente enfermos lúcidos e com enfermidades de baixas gravidades não há diferenças no sono entre noites com e sem banho no leito. Neles, os banhos no leito realizados no início da noite estão associados ao aumento da exposição à luz; e a temperatura da pele pós-banho da região epigástrica se correlaciona com o volume de sono, mas, por si só, não o prevê (PEDRÃO; RIELLA; VALDERRAMAS, 2022b).

O banho no leito, do modo como foi realizado na UTI, não foi capaz de promover aquecimento corporal passivo e estimular o sono nesta população. Apesar da temperatura da água utilizada para banho neste estudo (mediana de 39,5ºC) ser apenas ligeiramente inferior à utilizada rotineiramente em técnicas de aquecimento corporal passivo (40-42ºC), o banho no leito, com aspersão de água quente, permite maior perda de calor por convecção na superfície da pele do que os banhos de imersão usados rotineiramente para o aquecimento corporal passivo (DORSEY *et al.*, 1996; HORNE; REID, 1985; HORNE; SHACKELL, 1987).

Os pacientes criticamente enfermos rotineiramente recebem banhos de aspersão no próprio leito, no momento de melhor conveniência logística para a equipe da UTI, mas nas noites de banho houve maior exposição à luz, principalmente nas primeiras horas de observação (Figura 7), provavelmente devido à manipulação prolongada da equipe de enfermagem durante o procedimento. Essa manipulação, apesar de não estar associada a um maior nível de pressão sonora ambiental quando comparado à primeira noite de observação (Tabela 2), pode ter estimulado os pacientes, superando o potencial estímulo ao sono proporcionado pela aplicação de calor à pele, observado em ambientes com menos estímulos (KRÄUCHI *et al.*, 2000; RAYMANN; SWAAB; VAN SOMEREN, 2007). Além disso, a exposição mais intensa e prolongada à luz durante o banho pode ter inibido a secreção de melatonina (CRAIG; MATHIEU, 2018) e comprometido o sono subsequente.

Registramos níveis elevados de ruído nas noites de observação (57 dB de mediana do LAEq), bem acima dos 35dB recomendados pela Organização Mundial de Saúde (DARBYSHIRE; YOUNG, 2013), mas similares aos encontrados em outras UTIs por outros pesquisadores (LI *et al.*, 2011). Embora intuitivamente esperado, não observamos níveis mais elevados de pressão sonora ambiente nas noites de banho no leito.

Não observamos diferenças, entre as noites de observação, nas temperaturas ambientais, nos níveis percebidos de dor, nas gravidades das enfermidades apresentadas pelos participantes, nem nas doses de analgésicos e de norepinefrina utilizadas.

Embora o estudo tenha incluído indivíduos submetidos a cirurgias de grande porte, a intensidade da dor relatada foi baixa. Acreditamos que isso ocorreu porque a inclusão no estudo de pacientes submetidos a procedimentos cirúrgicos ocorreu apenas no dia seguinte à intervenção cirúrgica, o que possibilitou analgesia adequada mais precocemente.

Apesar do uso de sedativos ser comum na UTI, poucos participantes receberam benzodiazepínicos nas noites de acompanhamento – e os 3 indivíduos que o fizeram tomaram a mesma dose, baixa, em ambas as noites de observação, o que não exerceu impacto na comparação entre as duas noites de estudo. Acreditamos que a baixa utilização dessa classe de medicamentos se deveu às características da UTI que abrigou o estudo – predominantemente cirúrgica, sem doentes crônicos – e à tendência da equipe assistencial de evitar, tanto quanto possível, o uso de benzodiazepínicos como parte das medidas de prevenção do delirium.

Embora a correlação observada entre a oscilação da temperatura epigástrica durante o banho e o volume do sono corrobore achados experimentais anteriores, nos quais a manipulação da temperatura do tronco estimulou o sono (BUNNELL *et al.*, 1988; DORSEY *et al.*, 1996, 1999; HORNE; REID, 1985), neste estudo a oscilação da temperatura epigástrica durante o banho não predisse o sono. Apesar de documentada em laboratório, pelo conhecimento dos autores, essa correlação nunca havia sido demonstrada no cotidiano da UTI.

Apesar de pesquisas realizadas fora do ambiente de UTI terem demonstrado correlação entre o aquecimento corporal passivo e a redução da latência para o início do sono (KRÄUCHI *et al.*, 2000; RAYMANN; SWAAB; VAN SOMEREN, 2007; WHITWORTH-TURNER *et al.*, 2017), isso não foi observado neste estudo. Acreditamos que isso se deve ao fato do banho realizado no leito na UTI não ter a capacidade de provocar o aquecimento corporal passivo necessário ao estímulo efetivo do sono ou dos fatores ambientais comumente presentes neste ambiente sobrepujarem esse efeito.

Este é o único estudo do qual os autores têm conhecimento que investigou o potencial do banho no leito como estratégia não farmacológica para estimular o sono

na UTI, mas algumas limitações devem ser consideradas. Não avaliamos o sono REM, por limitação do método adotado para o registro objetivo do sono. Também não monitoramos a temperatura central, o que pode ter dificultado a avaliação do real impacto do aquecimento corporal passivo promovido pelo banho no leito. Neste estudo não monitoramos a temperatura central, o que pode ter dificultado a avaliação do real impacto do aquecimento corporal passivo promovido pelo banho no leito.

Embora parte do sono dos pacientes críticos ocorra durante o dia (BOURNE *et al.*, 2007; ELLIOTT *et al.*, 2013), monitoramos apenas o período noturno; houve perdas de seguimento por deslocamento ou desconforto com o sensor; e esses resultados são válidos para pacientes lúcidos e com enfermidades de baixas gravidades. Ainda que essa seleção tenha limitado a generalização dos resultados, ela garantiu a confiabilidade das medidas, pois a avaliação do sono em pacientes agitados, clinicamente instáveis ou sedados é inviável, ou, na melhor das hipóteses, enviesada (WATSON, 2007).

Apesar de haver dados faltantes referentes à luminância ambiental em duas noites de observação, acreditamos que a estimativa destes valores, realizada por análise de imputação múltipla, viabilizou chegarmos a conclusões válidas para a amostra estudada, pois aquelas falhas nos registros ocorreram em participantes diferentes e em noites de observação diferentes, tendo, portanto, baixo potencial de interferência nos resultados das análises.

7 CONCLUSÕES

Em pacientes adultos críticos, lúcidos e com enfermidades de baixas gravidades não há diferenças no sono entre noites com e sem banho realizado no leito. Nessa mesma população, os banhos noturnos estão associados a uma maior exposição à luz ambiental; e o aquecimento da pele da região epigástrica ocorrido com o banho se correlaciona com o volume de sono, mas, por si só, não o prevê.

7.1 RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS.

Mais estudos são necessários para esclarecer os impactos que a manipulação da temperatura da pele e os fatores ambientais têm sobre o sono de pacientes criticamente enfermos e elucidar o potencial do aquecimento corporal passivo como agente promotor do sono reparador na UTI.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO MÉDICA MUNDIAL. **Declaração de Helsinque - Princípios éticos para pesquisa médica envolvendo seres humanos**, 2000.

AUDREY G. GIFT; GIFT, A. G. Visual analogue scales: measurement of subjective phenomena. **Nursing research**, v. 38, n. 5, p. 286–288, 1989.

BACH, V.; TELLIEZ, F.; LIBERT, J.-P. The interaction between sleep and thermoregulation in adults and neonates. **Sleep Medicine Reviews**, v. 6, n. 6, p. 481–492, 2002.

BATTERHAM, A. M.; HOPKINS, W. G. Linear models and effect magnitudes for research, clinical and practical implications. **International Journal of Sports Physiology and Performance**, v. 1, n. 14, p. 49–57, 2010.

BEECROFT, J. M. *et al.* Sleep monitoring in the intensive care unit: comparison of nurse assessment, actigraphy and polysomnography. **Intensive Care Med**, v. 34, n. 11, p. 2076–2083, 2008.

BELTRAMI, F. G. *et al.* Sono na unidade de terapia intensiva. **J Bras Pneumol**, v. 41, n. 6, p. 539–546, 2015.

BENEDICT, C. *et al.* Sleep enhances serum interleukin-7 concentrations in humans. **Brain Behav Immun**, v. 21, n. 8, p. 1058–1062, 2007.

BENINI, F. *et al.* Analysis of the Bispectral Index during natural sleep in children. **Anesthesia and Analgesia**, v. 101, n. 3, p. 641–644, 2005.

BIAZIM, S. K. *et al.* The Richards-Campbell Sleep Questionnaire and Sleep in the Intensive Care Unit Questionnaire: translation to Portuguese and cross-cultural adaptation for use in Brazil. **Jornal Brasileiro de Pneumologia**, v. 46, n. 4, p. 1–9, 2020.

BOOSTANI, R.; KARIMZADEH, F.; NAMI, M. A comparative review on sleep stage classification methods in patients and healthy individuals. **Computer Methods and Programs in Biomedicine**, v. 140, p. 77–91, 1 mar. 2017.

BORBÉLY, A. A. *et al.* The two-process model of sleep regulation: A reappraisal. **Journal of Sleep Research**, v. 25, n. 2, p. 131–143, 2016.

BOURNE, R. S. *et al.* Clinical review: Sleep measurement in critical care patients: research and clinical implications. **Critical Care**, v. 11, n. 4, p. 226, 2007.

BOURNE, R. S.; MILLS, G. H. Sleep disruption in critically ill patients-pharmacological considerations. **Anaesthesia**, v. 59, n. 4, p. 374–384, 2004.

BOURNE, R. S.; MILLS, G. H.; MINELLI, C. Melatonin therapy to improve nocturnal sleep in critically ill patients: encouraging results from a small randomised controlled trial. **Critical Care**, v. 12, n. 2, p. R52, 2008.

BOYKO, Y. *et al.* Sleep in intensive care unit: The role of environment. **J Crit Care**, v. 37, p. 99–105, 2017.

BUNNELL, D. E. *et al.* Passive Body Heating and Sleep: Influence of Proximity to Sleep. **Sleep**, v. 11, n. 2, p. 210–219, mar. 1988.

BURGESS, H. J.; HOLMES, A. L.; DAWSON, D. The relationship between slow-wave activity, body temperature, and cardiac activity during nighttime sleep. **Sleep**, v. 24, n. 3, p. 343–349, 2001.

CAJOCHEN, C. *et al.* Evening administration of melatonin and bright light: Interactions on the EEG during sleep and wakefulness. **Journal of Sleep Research**, v. 7, n. 3, p. 145–157, 5 set. 1998.

CAMPBELL, S. S.; BROUGHTON, R. J. Rapid decline in body temperature before sleep: fluffing the physiological pillow? **Chronobiol Int**, v. 11, n. 2, p. 126–131, 7 jan. 1994.

COLLOP, N. A. *et al.* **Normal Sleep and Circadian Processes**. **Critical Care Clinics**, jul. 2008.

COVIDIEN. **BIS Operator's Manual**. United States of America. Covidien, 2013. Disponível em: <https://asiapac.medtronic.com/content/dam/covidien/library/global/multi/product/brain-monitoring/BISCompleteMonitor_OperatorsManual_Multi_10103075A00.pdf>. Acesso em: 9 out. 2022

CRAIG, T.; MATHIEU, S. CANDLE: The critical analysis of the nocturnal distribution of light exposure – A prospective pilot study quantifying the nocturnal light intensity on a critical care unit. **Journal of the Intensive Care Society**, v. 19, n. 3, p. 196–200, 13 ago. 2018.

DARBYSHIRE, J. L. *et al.* Measuring sleep in the intensive care unit: Electroencephalogram, actigraphy, or questionnaire? **Journal of the Intensive Care Society**, v. 21, n. 1, p. 22–27, 1 fev. 2020.

DARBYSHIRE, J. L.; YOUNG, J. D. An investigation of sound levels on intensive care units with reference to the WHO guidelines. **Critical Care**, v. 17, n. 5, p. R187, 2013.

DE KONINCK, G. C. *et al.* Body temperature and the return of slow wave activity in extended sleep. **Electroencephalogr Clin Neurophysiol**, v. 98, n. 1, p. 42–50, 1996.

DELANEY, L. J. *et al.* The feasibility and reliability of actigraphy to monitor sleep in intensive care patients: an observational study. **Critical Care**, v. 25, n. 1, p. 1–12, 2021.

DELANEY, L. J.; VAN HAREN, F.; LOPEZ, V. Sleeping on a problem: the impact of sleep disturbance on intensive care patients - a clinical review. **Annals of Intensive Care**, v. 5, n. 1, 2015.

DORSEY, C. M. *et al.* Effects of Passive Body Heating on the Sleep of Older Female Insomniacs. **Journal of Geriatric Psychiatry and Neurology**, v. 9, n. 2, p. 83–90, 1 jul. 1996.

DORSEY, C. M. *et al.* Core Body Temperature and Sleep of Older Female Insomniacs Before and After Passive Body Heating. **Sleep**, v. 22, n. 7, p. 891–898, out. 1999.

DROUOT, X. *et al.* Sleep continuity: A new metric to quantify disrupted hypnograms in non-sedated intensive care unit patients. **Critical Care**, v. 18, n. 6, p. 1–10, 2014.

EGAN, G. F. *et al.* Cortical, thalamic, and hypothalamic responses to cooling and warming the skin in awake humans: a positron-emission tomography study. **Proc Natl Acad Sci U S A**, v. 102, n. 14, p. 5262–5267, 2005.

ELLIOTT, R. *et al.* Characterization of sleep in intensive care using 24-hour polysomnography: an observational study. **Critical Care**, v. 17, n. 2, p. R46, 2013.

FIGUEROA-RAMOS, M. I. *et al.* Sleep and delirium in ICU patients: a review of mechanisms and manifestations. **Intensive Care Med**, v. 35, n. 5, p. 781–795, 2009.

FLETCHER, A.; HEUVEL, C. VAN DEN; DAWSON, D. Sleeping with an Electric Blanket: Effects on Core Temperature, Sleep, and Melatonin in Young Adults. **Sleep**, v. 22, n. 3, p. 313–318, maio 1999.

FREEDMAN, N. S.; KOTZER, N.; SCHWAB, R. J. Patient perception of sleep quality and etiology of sleep disruption in the intensive care unit. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 159, n. 4 Pt 1, p. 1155–1162, 1999.

GABOR, J. Y. *et al.* Contribution of the intensive care unit environment to sleep disruption in mechanically ventilated patients and healthy subjects. **Am J Respir Crit Care Med**, v. 167, n. 5, p. 708–715, 2003.

GESCHICKTER, E. H.; ANDREWS, P. A.; BULLARD, R. W. Nocturnal body temperature regulation in man: a rationale for sweating in sleep. **J Appl Physiol**, v. 21, n. 2, p. 623–630, 1966.

GIMÉNEZ, S. *et al.* Monitoring sleep depth: analysis of bispectral index (BIS) based on polysomnographic recordings and sleep deprivation. **J Clin Monit Comput**, v. 31, n. 1, p. 103–110, 2017.

GUSMAO-FLORES, D. *et al.* The validity and reliability of the Portuguese versions of three tools used to diagnose delirium in critically ill patients. **Clinics (Sao Paulo)**, v. 66, n. 11, p. 1917–1922, 2011.

HAGHAYEGH, S. *et al.* Before-bedtime passive body heating by warm shower or bath to improve sleep: A systematic review and meta-analysis. **Sleep Medicine Reviews**, v. 46, p. 124–135, ago. 2019.

HARDIN, K. A. Sleep in the ICU: potential mechanisms and clinical implications. **Chest**, v. 136, n. 1, p. 284–294, 2009.

HARDY, J. D.; DUBOIS, E. F. The technic of measuring radiation and convection. **Journal of Nutrition**, v. 15, n. 5, p. 461- 475., 1938.

HASKELL, E. H. *et al.* The effects of high and low ambient temperatures on human sleep stages. **Electroencephalogr Clin Neurophysiol**, v. 51, n. 5, p. 494–501, 1981.

HASSELBERG, M. J.; MCMAHON, J.; PARKER, K. The validity, reliability, and utility of the iButton® for measurement of body temperature circadian rhythms in sleep/wake research. **Sleep Medicine**, v. 14, n. 1, p. 5–11, jan. 2013.

HORI, T. *et al.* Proposed supplements and amendments to “A Manual of Standardized Terminology, Techniques and Scoring System for Sleep Stages of Human Subjects”, the Rechtschaffen & Kales (1968) standard. **Psychiatry Clin Neurosci**, v. 55, n. 3, p. 305–310, 2001.

HORNE, J. A.; REID, A. J. Night-time sleep EEG changes following body heating in a warm bath. **Electroencephalography and Clinical Neurophysiology**, v. 60, n. 2, p. 154–157, fev. 1985.

HORNE, J. A.; SHACKELL, B. S. Slow Wave Sleep Elevations After Body Heating: Proximity to Sleep and Effects of Aspirin. **Sleep**, v. 10, n. 4, p. 383–392, jul. 1987.

HORNE, J. A.; STAFF, L. H. E. Exercise and sleep: body-heating effects. **Sleep**, v. 6, n. 1, p. 36–46, 1983.

HU, R. *et al.* Non-pharmacological interventions for sleep promotion in the intensive care unit. **The Cochrane Collaboration**, n. 10, p. 1–108, 2015.

IBER, C. *et al.* **The AASM Manual for Scoring of Sleep and Associated Events**. Westchester: [s.n.].

IRWIN, M. *et al.* Partial night sleep deprivation reduces natural killer and cellular immune responses in humans. **The FASEB Journal**, v. 10, n. 5, p. 643–653, 1996.

JACOBI, J. *et al.* Clinical practice guidelines for the sustained use of sedatives and analgesics in the critically ill adult. **Crit Care Med**, v. 30, n. 1, p. 119–141, 2002.

JOHANSEN, J. W. Update on bispectral index monitoring. **Best Practice and Research: Clinical Anaesthesiology**, v. 20, n. 1, p. 81–99, mar. 2006.

JORDAN, J.; MONTGOMERY, I.; TRINDER, J. The effect of afternoon body heating on body temperature and slow wave sleep. **Psychophysiology**, v. 27, n. 5, p. 560–566, 1990.

KAMDAR, B. B. *et al.* The Effect of Quality Improvement Intervention on Perceived Sleep Quality and Cognition in a Medical ICU. **Critical Care Medicine**, v. 41, n. 3, p. 800–809, 2013.

KAMDAR, B. B. *et al.* Promoting Sleep to Improve Delirium in the ICU. **Crit Care Med**, v. 44, n. 12, p. 2290–2291, 2016.

KAMDAR, B. B.; NEEDHAM, D. M.; COLLOP, N. A. Sleep deprivation in critical illness: Its Role in Physical and Phsychological Recovery. **American Journal of Critical Care**, v. 27, n. 2, p. 97–111, 2012a.

KAMDAR, B. B.; NEEDHAM, D. M.; COLLOP, N. A. **Sleep deprivation in critical illness: Its role in physical and psychological recovery**. **Journal of Intensive Care Medicine**, mar. 2012b. . Acesso em: 24 nov. 2022

KAMDAR, B. B.; SIMONS, K. S.; SPRONK, P. E. Can ICUs create more sleep by creating less noise? **Intensive Care Medicine**, v. 46, n. 3, p. 498–500, 25 mar. 2020.

KANDA, K.; TOCHIHARA, Y.; OHNAKA, T. Bathing before sleep in the young and in the elderly. **European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology**, v. 80, n. 2, p. 71–75, 1999.

KAPLOW, R. Sleep Disturbances and Critical Illness. **Critical Care Nursing Clinics of North America**, v. 28, n. 2, p. 169–182, 2016.

KNAUS, W. A. *et al.* APACHE II: a severity of disease classification system. **Crit Care Med**, v. 13, n. 10, p. 818–829, 1985.

KRÄUCHI, K. *et al.* Functional link between distal vasodilation and sleep-onset latency? **American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology**, v. 278, n. 3, p. R741–R748, 1 mar. 2000.

KRÄUCHI, K. Circadian clues to sleep onset mechanisms. **Neuropsychopharmacology**, v. 25, n. 5, p. S92–S96, nov. 2001.

KRÄUCHI, K.; CAJOCHEN, C.; WIRZ-JUSTICE, A. A relationship between heat loss and sleepiness: effects of postural change and melatonin administration. **J. Appl. Physiol.**, v. 83(1), p. 134–139, 1997.

KRÄUCHI, K.; CAJOCHEN, C.; WIRZ-JUSTICE, A. Thermophysiologic aspects of the three-process-model of sleepiness regulation. **Clinics in Sports Medicine**, v. 24, n. 2, p. 287–300, 2005.

LI, S. Y. *et al.* Efficacy of controlling night-time noise and activities to improve patients' sleep quality in a surgical intensive care unit. **J Clin Nurs**, v. 20, n. 3–4, p. 396–407, 2011.

LIAO, W. C. Effects of passive body heating on body temperature and sleep regulation in the elderly: a systematic review. **Int J Nurs Stud**, v. 39, n. 8, p. 803–810, 2002.

LITTON, E. *et al.* The Efficacy of Earplugs as a Sleep Hygiene Strategy for Reducing Delirium in the ICU: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Crit Care Med**, v. 44, n. 5, p. 992–999, 2016.

MACHADO, R. B. Aumentos de sono REM induzidos pelo estresse: influência da prolactina, do peptídeo do lóbulo intermediário tipo corticotrofina (CLIP) e da serotonina. **Revista da Universidade Ibirapuera**, v. 8, p. 18–33, 2014.

MIJNSTER, T. *et al.* **Effectivity of (Personalized) Cognitive Behavioral Therapy for Insomnia in Mental Health Populations and the Elderly: An Overview**. **Journal of Personalized Medicine** MDPI, 1 jul. 2022.

MURPHY, P. J.; CAMPBELL, S. S. Nighttime drop in body temperature: a physiological trigger for sleep onset? **Sleep**, v. 20, n. 7, p. 505–511, 1997.

NASIBOV, E. *et al.* On the analysis of BIS stage epochs via fuzzy clustering. **Biomedizinische Technik**, v. 55, n. 3, p. 147–153, 2010.

NEWELL, J. *et al.* Is a one-night stay in the lab really enough to conclude? First-night effect and night-to-night variability in polysomnographic recordings among different clinical population samples. **Psychiatry Research**, v. 200, n. 2–3, p. 795–801, 2012.

NICHOLSON, T.; PATEL, J.; SLEIGH, J. W. Sleep patterns in intensive care unit patients: a study using the bispectral index. **Crit Care Resusc**, v. 3, n. 2, p. 86–91, 2001.

NIEUWENHUIJS, D. *et al.* Bispectral Index values and spectral edge frequency at different stages of physiologic sleep. **Anesthesia & Analgesia**, v. 94, n. 1, p. 125–129, 2002.

NOVAES, M. A. F. P. *et al.* Stressors in ICU: perception of the patient, relatives and health care team. **Intensive Care Med**, v. 25, n. 12, p. 1421–1426, 1999.

ÖZGÖREN, M.; KOCAASLAN, S.; ÖNIZ, A. Analysis of non-REM sleep staging with electroencephalography bispectral index. **Sleep and Biological Rhythms**, v. 6, n. 4, p. 249–255, out. 2008.

PATEL, J. *et al.* The effect of a multicomponent multidisciplinary bundle of interventions on sleep and delirium in medical and surgical intensive care patients. **Anaesthesia**, v. 69, n. 6, p. 540–549, 2014.

PATEL, S. R. *et al.* Sleep duration and biomarkers of inflammation. **Sleep**, v. 32, n. 2, p. 200–204, 2009.

PEDRÃO, R. A. A. *et al.* Viability and validity of the bispectral index to measure sleep in patients in the intensive care unit. **Revista Brasileira de Terapia Intensiva**, v. 32, n. 4, p. 535–541, 2020.

PEDRÃO, R. A. A. *et al.* Aspectos práticos do uso do Índice Bispectral na monitorização do sono na unidade de terapia intensiva. **Revista Científica do Centro Universitário UNIFAEMA**, v. 13, 2022.

PEDRÃO, R. A. A.; RIELLA, R. J.; VALDERRAMAS, S. The Sleep in the Critically Ill Aged Patients. **Archives of Clinical and Biomedical Research**, v. 06, n. 04, p. 631–637, 2022a.

PEDRÃO, R. A. A.; RIELLA, R. J.; VALDERRAMAS, S. Bed Bath and Sleep in Critically Ill Patients - An Observational Study. **Recent Adv Clin Trials**, v. 2, n. 6, p. 1–6, 2022b.

PULAK, L. M.; JENSEN, L. Sleep in the Intensive Care Unit: A Review. **J Intensive Care Med**, v. 31, n. 1, p. 14–23, 2016.

RAYMANN, R. J. E. M.; SWAAB, D. F.; VAN SOMEREN, E. J. W. Skin temperature and sleep-onset latency: Changes with age and insomnia. **Physiology & Behavior**, v. 90, n. 2–3, p. 257–266, fev. 2007.

RAYMANN, R. J.; SWAAB, D. F.; VAN SOMEREN, E. J. Cutaneous warming promotes sleep onset. **Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol**, v. 288, n. 6, p. R1589-97, 2005.

BRASIL. **Resolução nº 466 de dezembro de 2012**. Brasília: Conselho Nacional de Saúde, 2012.

RICHARDS, K. C.; O'SULLIVAN, P. S.; PHILLIPS, R. L. Measurement of sleep in critically ill patients. **J Nurs Meas**, v. 8, n. 2, p. 131–144, 2000.

RICHARDSON, A. *et al.* Earplugs and eye masks: do they improve critical care patients' sleep? **Nurs Crit Care**, v. 12, n. 6, p. 278–286, 2007.

SEDGWICK, P.; GREENWOOD, N. **Understanding the hawthorne effect**. **BMJ (Online)**BMJ Publishing Group, , 4 set. 2015.

SIMINI, B. Patients' perceptions of intensive care. **The Lancet**, v. 354, n. 9178, p. 571–572, 1999.

SLEIGH, J. W. *et al.* The bispectral index: a measure of depth of sleep? **Anesth Analg**, v. 88, n. 3, p. 659–661, 1999.

SUNG, E. J.; TOCHIHARA, Y. Effects of bathing and hot footbath on sleep in winter. **J Physiol Anthropol Appl Human Sci**, v. 19, n. 1, p. 21–27, 2000.

TAINTER, C. R. *et al.* Noise Levels in Surgical ICUs Are Consistently Above Recommended Standards. **Crit Care Med**, v. 44, n. 1, p. 147–152, 2016.

TAMBURRI, L. M. *et al.* Nocturnal care interactions with patients in critical care units. **Am J Crit Care**, v. 13, n. 2, p. 102–105, 2004.

TELIAS, I.; WILCOX, M. E. Sleep and Circadian Rhythm in Critical Illness. **Critical Care**, v. 23, n. 1, p. 82, 9 dez. 2019.

TUNG, A.; LYNCH, J. P.; ROIZEN, M. F. Use of the BIS monitor to detect onset of naturally occurring sleep. **J Clin Monit Comput**, v. 17, n. 1, p. 37–42, 2002.

VAN CAUTER, E. *et al.* Metabolic consequences of sleep and sleep loss. **Sleep Med**, v. 9 Suppl 1, n. SUPPL. 1, p. S23-8, 2008.

VAN SOMEREN, E. J. Circadian rhythms and sleep in human aging. **Chronobiol Int**, v. 17, n. 3, p. 233–243, 2000.

VAN SOMEREN, E. J. W. Mechanisms and functions of coupling between sleep and temperature rhythms. **Progress in Brain Research**, v. 153, p. 309–324, 2006.

VANDENBROUCKE, J. P. *et al.* Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): Explanation and elaboration. **Epidemiology**, v. 18, n. 6, p. 805–835, 2007.

VANSOMEREN, E. J. W. More than a marker: interaction between the circadian regulation of temperature and sleep, age-related changes and treatment possibilities. **Chronobiology International**, v. 17, n. 3, p. 313–354, 7 jan. 2000.

VOIGT, L. P. *et al.* Monitoring sound and light continuously in an intensive care unit patient room: A pilot study. **Journal of Critical Care**, v. 39, p. 36–39, 1 jun. 2017.

VON ELM, E. *et al.* The Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) statement: guidelines for reporting observational studies. **J Clin Epidemiol**, v. 61, n. 4, p. 344–349, 2008.

WALDER, B. *et al.* Effects of guidelines implementation in a surgical intensive care unit to control nighttime light and noise levels. **Crit Care Med**, v. 28, n. 7, p. 2242–2247, 2000.

WALKER, M. P. Cognitive consequences of sleep and sleep loss. **Sleep Med**, v. 9 Suppl 1, p. S29-34, 2008.

WANG, X. *et al.* A cross-sectional study in a tertiary care hospital in China: Noise or silence in the operating room. **BMJ Open**, v. 7, n. 9, 1 set. 2017.

WATSON, P. L. Measuring sleep in critically ill patients: beware the pitfalls. **Critical Care**, v. 11, n. 4, p. 159, 2007.

WATSON, P. L.; CERIANA, P.; FANFULLA, F. Delirium: is sleep important? **Best Pract Res Clin Anaesthesiol**, v. 26, n. 3, p. 355–366, 2012.

WEINHOUSE, G. L. Delirium and sleep disturbances in the intensive care unit: can we do better? **Curr Opin Anaesthesiol**, v. 27, n. 4, p. 403–408, 2014.

WHITWORTH-TURNER, C. *et al.* A shower before bedtime may improve the sleep onset latency of youth soccer players. **European Journal of Sport Science**, v. 17, n. 9, p. 1119–1128, 21 out. 2017.

WILLIAMSON, J. W. The effects of ocean sounds on sleep after coronary artery bypass graft surgery. **Am J Crit Care**, v. 1, n. 1, p. 91–97, 1992.

WIRZ-JUSTICE, A. *et al.* Carbohydrate-rich meals: a zeitgeber in humans? **J. Sleep Res.**, v. 7, n. (suppl. 2), p. 308, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE 1 – Termo de consentimento livre e esclarecido

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Nós, Dra. Silvia Regina Valderramas, Dr. Rodrigo Jardim Riella e Rodolfo Augusto Alves Pedrão, pesquisadores da Universidade Federal do Paraná, estamos convidando (o Senhor / a Senhora), internado na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) Adulto 2 do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, a participar de um estudo científico chamado "Associações entre o banho no leito, as características do sono e a temperatura corporal em pacientes criticamente enfermos: um estudo transversal com o Índice Bispectral®".

Esta pesquisa é importante porque seus resultados podem ajudar os pacientes internados na UTI no futuro. Os resultados desta pesquisa podem mudar o horário em que os banhos no leito são realizados na UTI, trazendo maior conforto aos pacientes e melhorando o sono deles.

O objetivo desta pesquisa é descrever as características do sono de pacientes internados na UTI, comparando noite na qual o paciente toma banho com noite na qual o paciente não toma banho. Além disso, descreveremos a evolução da temperatura corporal ao longo do mesmo período.

Se (o Senhor / a Senhora) aceitar participar da pesquisa, o pesquisador medirá a temperatura do corpo (do Senhor / da Senhora) com pequenos aparelhos, que serão colados nas mãos, nos pés, no tórax e no abdomen (do Senhor / da Senhora). As instalações destes aparelhos não causarão dor. Eventualmente (o Senhor / a Senhora) poderá sentir leve desconforto por conta da presença destes aparelhos colados no corpo. Nós, os pesquisadores, tomaremos os cuidados necessários para que desconfortos não aconteçam. Fixaremos estes aparelhos em locais do corpo já estudados pela ciência. Muitas pessoas já participaram de pesquisas nas quais os aparelhos são colados nestes locais e não tiveram incômodo por isso. Os aparelhos serão colados no corpo com esparadrapo. Se (o SR/a SRA) tiver alguma irritação na pele por causa do esparadrapo, colaremos os aparelhos com outro tipo de fita adesiva.

Rubricas:
Participante da Pesquisa e /ou responsável legal_____

Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE_____

O pesquisador também instalará um aparelho na região da testa (frontal) (do Senhor / da Senhora), que gravará o funcionamento do cérebro (do Senhor / da Senhora). A instalação deste aparelho poderá causar leve desconforto local, que normalmente desaparece logo depois.

(O Senhor / A Senhora) ficará com os aparelhos por duas noites e, para que o estudo fique completo, o (o Senhor / a Senhora) deverá ficar com os APARELHOS as noites inteiras. O pesquisador retirará os aparelhos brevemente para qualquer procedimento necessário e para que o (o Senhor / a Senhora) possa tomar banho.

Os pesquisadores usarão os resultados dos exames de sangue que (o Senhor / a Senhora) fizer no dia da pesquisa.

O nome (do Senhor / da Senhora) permanecerá em segredo e os registros que fizermos só serão usados para esta pesquisa.

Os riscos relacionados ao estudo são: se o equipamento não for limpo corretamente, pode haver a transmissão de infecções; se o equipamento não for ligado corretamente, ele pode interferir com os outros equipamentos da UTI; se os pesquisadores não cuidarem dos registros pessoais (do Sr/da Sra), estas informações podem ser divulgadas sem o consentimento (do Sr/da Sra).

Nós, os pesquisadores, tomaremos os cuidados necessários para que estas situações não aconteçam. Limparemos muito bem os cabos dos equipamentos, para não haver transmissão de infecções; ligaremos os equipamentos de maneira correta, para não haver interferência nos equipamentos da UTI; e guardaremos as informações sobre o caso (do SR/da SRA) com muito cuidados, para que as informações não sejam divulgadas.

O benefício esperado com essa pesquisa é fornecer informações que estimulem a realização de novos estudos para melhorar a qualidade do sono na UTI.

Rubricas:
Participante da Pesquisa e /ou responsável legal_____

Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE_____

(O Senhor / A Senhora) não será diretamente beneficiado (a) por sua participação neste estudo desta vez, mas a participação (do Senhor / da Senhora) poderá ajudar outros pacientes que forem internados no futuro.

Os pesquisadores responsáveis por este estudo poderão ser localizados para esclarecer eventuais dúvidas que (o Senhor / a Senhora) possa ter e fornecerão as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo, seja por e-mail (rodolfopedrao@yahoo.com.br) ou pelo telefone 41 991876043 (disponível 24 horas, todos os dias da semana).

Em situações de emergência ou urgência relacionadas à pesquisa, os pesquisadores poderão ser contatados pelo mesmo telefone.

Se (o Senhor / a Senhora) tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, poderá contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos – CEP/HC/UPFR pelo Telefone 3360-1041 das 08:00 horas às 14:00 horas de segunda a sexta-feira. O CEP é um grupo de indivíduos com conhecimentos científicos e não científicos, que realizam a revisão ética inicial e continuada do estudo de pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos.

(O Senhor / A Senhora) poderá escolher por não participar da pesquisa e isso não afetará em nada os cuidados que (o Senhor / a Senhora) receberá no hospital.

A participação (do Senhor / da Senhora) neste estudo é voluntária. Se (o Senhor / a Senhora) não quiser mais fazer parte da pesquisa, poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado e que os testes sejam interrompidos.

As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, os pesquisadores Dra. Silvia Regina Valderramas, Dr. Rodrigo Riella e Rodolfo Augusto Alves Pedrão.

Se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, será feito sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e seja mantida a confidencialidade.

Rubricas:
Participante da Pesquisa e /ou responsável legal_____

Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE_____

O material (registros dos dados médicos) será utilizado unicamente para esta pesquisa e será destruído quando o estudo terminar, em dois anos.

As despesas necessárias para a realização da pesquisa (equipamentos e exames de sangue) não são de sua responsabilidade e (o Senhor / a Senhora) não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação.

(O Senhor, a Senhora) terá a garantia de que problemas (como infecções, por exemplo) que aconteçam por conta da participação na pesquisa serão tratadas neste hospital.

Quando os resultados forem publicados, não aparecerá o nome (do Senhor / da Senhora) e sim um código.

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim nem para meu tratamento ou atendimento ordinários que eu possa receber de forma rotineira na Instituição. Eu entendi o que não posso fazer durante a pesquisa e fui informado que serei atendido sem custos para mim se eu apresentar algum problema diretamente relacionado ao desenvolvimento da pesquisa.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo.

_____

Nome completo, legível do Participante e/ou Responsável Legal

_____

Assinatura do Participante e/ou Responsável Legal

_____
Nome completo do Pesquisador e/ou quem aplicou o TCLE

_____
Assinatura do Pesquisador e/ou quem aplicou o TCLE

Declaro que obtive, de forma apropriada e voluntária, o Consentimento Livre e Esclarecido deste participante ou seu representante legal para a participação neste estudo.

_____
Nome completo do Pesquisador e/ou quem aplicou o TCLE

_____
Assinatura do Pesquisador e/ou quem aplicou o TCLE

Curitiba, __/__/____

APÊNDICE 2 – Ficha de coleta de dados

Ficha de coleta de dados

Associações entre o banho no leito, as características do sono e a temperatura corporal em pacientes criticamente enfermos: um estudo transversal com o Índice Bispectral®

Data da aceitação dos termos do consentimento livre e esclarecido:
_____
Horário da aceitação dos termos do consentimento livre e esclarecido:
_____
Nome do indivíduo:
_____
_____
_____

Idade: _____ Sexo: _____ Escolaridade: _____
Peso: _____ Altura: _____ Lateralidade manual: _____
Data da última menstruação: _____
Registro no HC: _____ Leito: _____
Data da admissão no hospital: _____
Horário de admissão no hospital: _____
Data da admissão na UTI: _____
Horário de admissão na UTI: _____

Diagnósticos:
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
Etilismo? _____ Tabagismo? _____

Medicamentos em uso (ambulatorialmente e na UTI):
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Aplicação do instrumento CAM-ICU.

Início das aferições (noite sem banho no leito):

*Realizar otoscopia.
Alterações na otoscopia D: _____
Alterações na otoscopia E: _____

*Aferições das temperaturas timpânicas.
Temperatura timpânica D: _____
Temperatura timpânica E: _____

* Instalar os sensores térmicos miniaturizados na pele e no ambiente.
Horário de início da monitorização da temperatura: _____

* Iniciar os registros com o decibelímetro e o luxímetro.
Horário de início destes registros: _____
Ocupação da UTI: _____
Número de profissionais de enfermagem: _____

Proceder à instalação do sensor BIS® (NA FRONTE ESQUERDA)!

Proceder à avaliação da intensidade da dor:

Resultado da avaliação da intensidade da dor: _____

_____

Data da instalação do sensor BIS®: _____
Horário da instalação do sensor BIS®: _____
Horário previsto da retirada do sensor BIS®: _____

Na primeira manhã após início da monitorização:

* Retirar o sensor BIS.
Data da retirada do sensor BIS®: _____
Horário da retirada do sensor BIS®: _____
Relatos dignos de nota sobre o período de monitorização com o BIS®:
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

* Retirar os sensores térmicos miniaturizados da pele e do ambiente.
Horário de término da monitorização da temperatura: _____

* Encerrar os registros com o decibelímetro e o luxímetro.
Horário de término destes registros: _____

Avaliação da qualidade do sono - Versão na língua portuguesa do Richards-Campbell

Resultado da avaliação pelo RCSQ:
_____
_____
_____

Relatos dignos de nota sobre a avaliação da qualidade do sono, dos registros da temperatura, sons e luminosidade:
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Segunda noite – antes do banho:

* Aferições das temperaturas timpânicas.
Temperatura timpânica D: _____
Temperatura timpânica E: _____

* Instalar os sensores térmicos miniaturizados na pele e no ambiente.
Horário de início da monitorização da temperatura: _____

Na hora do banho:

* Retirar sensores cutâneos.
Hora de início do banho: _____

Aferições de temperatura da água usada no banho:
_____
_____
_____
_____
_____

Hora do término do banho: _____

Imediatamente após o banho:

*Aferições das temperaturas timpânicas:
Temperatura timpânica D: _____
Temperatura timpânica E: _____

* Reinstalar os sensores térmicos miniaturizados na pele.
Horário de reinício da monitorização da temperatura cutânea: _____

* Iniciar os registros com o decibelímetro e o luxímetro.
Horário de início destes registros: _____
Ocupação da UTI: _____

Proceder à instalação do sensor BIS® (NA FRONTE ESQUERDA)!

Proceder à avaliação da intensidade da dor:

Resultado da avaliação da intensidade da dor: _____

Na segunda manhã subsequente ao início da monitorização:

* Retirar o sensor BIS.
Data da retirada do sensor BIS®: _____
Horário da retirada do sensor BIS®: _____
Relatos dignos de nota sobre o segundo período de monitorização com o BIS®:
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

* Retirar os sensores térmicos miniaturizados da pele e do ambiente.
Horário de término da monitorização da temperatura: _____

* Encerrar os registros com o decibelímetro e o luxímetro.
Horário de término destes registros: _____

Avaliação da qualidade do sono - Versão na língua portuguesa do Richards-Campbell

Resultado da avaliação pelo RCSQ:
_____
_____
_____

Relatos dignos de nota sobre a avaliação da qualidade do sono, dos registros da temperatura, sons e luminosidade:
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____
_____

Cálculo do escore APACHE II

Resultado: _____

8 APÊNDICE 3 – ARTIGO PUBLICADO – VIABILITY AND VALIDITY OF THE BISPECTRAL INDEX TO MEASURE SLEEP IN THE INTENSIVE CARE UNIT.

ORIGINAL ARTICLE

Rodolfo Augusto Alves Pedrão[1], Rodrigo Jardim Riella[2], Kathy Richards[3], Silvia Regina Valderramas[4]

1. Intensive Care Unit, Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brazil.
2. Instituto Lactec - Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - Curitiba (PR), Brazil.
3. University of Texas - Austin, Texas, United States.
4. Postgraduate Program in Internal Medicine and Health Sciences and Department of Prevention and Rehabilitation in Physical Therapy, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brazil.

Conflicts of interest: None.

Submitted on January 8, 2020
Accepted on April 19, 2020

Corresponding author:
Rodolfo Augusto Alves Pedrão
Unidade de Terapia Intensiva
Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná
Rua General Carneiro, 181 - Alto da Glória
Zip code: 80060-900 - Curitiba (PR), Brazil
E-mail: rodolfopedrao@yahoo.com.br

Responsible editor: Viviane Cordeiro Veiga

DOI

Viability and validity of the bispectral index to measure sleep in patients in the intensive care unit

Viabilidade e validade do índice bispectral para mensurar o sono de pacientes na unidade de terapia intensiva

ABSTRACT

Objective: To investigate the viability of the bispectral index in the sleep evaluation of critically ill patients and to quantify the associations of sleep parameters measured by this index with the Richards-Campbell Sleep Questionnaire and environmental noise.

Methods: This was a cross-sectional observational study that evaluated critically ill adults with diseases of low or moderate severity. The following were measured: total sleep volume and time, deep sleep volume and time, continuous sleep volume and time, sleep onset latency, and environmental sound pressure level. The subjective perception of sleep was evaluated with the Richards-Campbell Sleep Questionnaire the morning after each night of observation.

Results: Patients had a low total sleep time (234 minutes), a predominance of superficial sleep stages, and little deep sleep (1.7 minutes). The total, deep, and continuous sleep volumes were 3,679, 9.4, and 3,143 (bispectral index units×minutes), respectively. The sleep latency was 9.4 minutes. The mean score of the Richards-Campbell Sleep Questionnaire was 57.9. Total sleep volume, total sleep time, and continuous sleep volume were weakly correlated with the Richards-Campbell Sleep Questionnaire depth of sleep domain score, overall sleep quality domain score, and total score. Total volume, total time, and continuous volume were moderately correlated with the occurrence of awakenings domain score.

Conclusion: The bispectral index is an instrument with limited viability to monitor the sleep of lucid patients and patients with low to moderate disease severity in the intensive care unit. Patients with higher total sleep volume, total sleep time, and continuous sleep volume had better overall sleep perception.

Keywords: Sleep; Sleep initiation and maintenance disorders; Sleep deprivation; Sleep disorders, circadian rhythm; Consciousness monitors; Intensive care units

INTRODUCTION

The sleep of critically ill patients is usually poorly restorative, superficial,[1] and fragmented.[2-4] Sleep deprivation is a major cause of stress and anxiety in patients discharged from the intensive care unit (ICU)[5,6] and is associated with deleterious outcomes, both during hospitalization and after hospital discharge.[7,8]

Although necessary, the study of sleep in the ICU is challenging. Polysomnography, the gold-standard method of evaluation, is expensive and difficult to perform in the ICU and should be interpreted with caution due to the effects of disease and of treatment, especially in patients with more severe conditions.[9] Accessible and easier-to-use

This is an open access article under the CC BY license https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

alternatives have been sought in the form of objective (bispectral index - BIS and actigraphy) and subjective (questionnaires) sleep assessment instruments,[10] but the practical applicability of these strategies in the ICU still need to be corroborated.

The BIS is calculated by the automatic processing of electroencephalographic data and has great potential for the investigation of sleep in the ICU because it is simpler and more accessible than polysomnography. Although the correlation between BIS and sleep is well defined in the experimental setting,[11] only two studies have used BIS monitoring systems to assess sleep in the ICU.[12, 13]

The Richards-Campbell Sleep Questionnaire® (RCSQ®) is a widely available, easily applicable instrument with excellent internal consistency and moderate correlation with polysomnography,[14,15] and it has been cross-culturally translated into Brazilian Portuguese.[16]

Among the various factors that affect sleep in the hospital environment, environmental noise is considered one of the most influential,[3-17,19] and it is also associated with the occurrence of delirium.[18,20]

In this study, we investigated the viability of BIS in the evaluation of sleep in critically ill patients and the associations between sleep parameters measured by this index, the parameters measured by the RCSQ, and environmental noise.

METHODS

This cross-sectional observational study was conducted in an eight-bed surgical ICU of a tertiary public hospital. It was conducted in accordance with the 1975 Declaration of Helsinki (revised in 2000), approved by the institutional Research Ethics Committee (registration number 83082118.7.0000.0096), and registered in the Brazilian Registry of Clinical Trials (*Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos* - REBEC; record number RBR-2ss28r). All participants gave written consent to participate before the start of monitoring.

There was no active sleep promotion protocol at the time of data collection, and no participant used earplugs or eye masks. The study included adult patients of both sexes who were treated for diseases of low or moderate severity, who had the prospect of staying the following night in the ICU, and who were sufficiently lucid to understand and accept the terms of the free and informed consent form. Patients undergoing surgical procedures were included on the day following the intervention to minimize the effect of anesthetics on sleep. Patients under residual effects of sedatives (with score <0 on the Richmond Agitation and Sedation Scale), who reported moderate or high pain intensity (according to the visual analog scale),[21] who showed discomfort with the BIS sensors, who had clinical deterioration that compromised their ability to understand and accept the terms of the free and informed consent form, whose data could not be recorded throughout the night, or who experienced delirium as identified by the Confusion Assessment Method for Intensive Care Unit (CAM-ICU) instrument[22] were excluded from the study.

Data were collected from August 2018 to June 2019. Patients in our ICU were screened for study eligibility every day of the week. Only one patient was monitored each night because there was only one BIS monitoring system available for the study. All data were collected by the same researcher.

After recruitment, the demographic, anthropometric, and clinical data of the participants were recorded. The severity of the disease presented by the individual was estimated on the day of monitoring with the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) index.[23]

A BIS Quatro sensor (Covidien LLC, Mansfield, United States) was placed on the left frontal region of the participant's body and was connected to the BIS™ Vista Monitoring System (Covidien LLC, Mansfield, United States) from 7:00 pm to 7:00 am the following morning. The BIS values and their respective signal quality were recorded every minute during the observation period. Immediately after placement of the head sensor, the perception of pain and discomfort due to the presence of the BIS sensor was again evaluated.

The parameters recorded by the BIS were total sleep volume, total sleep time, deep sleep volume, deep sleep time, continuous sleep volume, continuous sleep time, and sleep onset latency. Sleep duration was expressed in minutes and sleep volume as a function of the area under the BIS curve *versus* time (in minutes).[11,9] We adopted a BIS value < 80 as the onset of superficial sleep and < 40 as the onset of deep sleep.[24-26] Sleep continuity was recorded considering periods of uninterrupted sleep ≥ 10 minutes as significant.[27,28] The sleep onset latency, i.e., the time from the start of monitoring to sleep stage 1,[29] was expressed in minutes.

The environmental sound pressure level was recorded from 7:00 pm to 7:00 am the following morning with a

professional class 1 sound level meter[30] with a datalogger function (model DT-8852, CEM Instruments, India). This instrument was subjected to certified calibration and placed 1 m from the headboard of the patient's bed. The sound capture frequency was 2 seconds. The capture unit used was decibels (dB). The compensation circuit was set to slow *A* weighting. The *A*-weighted equivalent continuous noise levels (LAEq) of the observation periods[19] were calculated.

In the morning after each monitoring night, the Brazilian Portuguese version of the RCSQ was applied to the patient. The RCSQ has domains that assess perceptions of depth of sleep, sleep onset latency, occurrence of awakenings, ability to return to sleep after awakening, and overall sleep quality. Each domain was scored by the evaluated individual on a visual analog scale ranging from zero to 100mm, with higher scores indicating greater satisfaction. The total score, i.e., the mean of the five domains, represented the overall perception of sleep.[15]

Statistical analysis

The assumption of normality of the variables was tested with the Shapiro-Wilk test, and the results are presented as median and 25th - 75th percentile, mean and standard deviation, or frequency, depending on the type of variable and the data distribution. The Spearman correlation coefficient was used to examine the degrees of association between the BIS parameters, the RCSQ total score, and domain scores and the environmental sound pressure level. The magnitude scale proposed by Batterham and Hopkins[31] was used to interpret the correlations, with < 0.1 considered trivial; 0.10 - 0.29, small; 0.30 - 0.49, moderate; 0.50 - 0.69, large; 0.70 - 0.90, very large and > 0.90, almost perfect.

Data were analyzed in the Statistical Package for the Social Sciences (IBM), version 22. The significance level was set at 5%.

RESULTS

After screening, 49 individuals met the inclusion criteria. However, seven individuals refused to participate; one showed rapid clinical improvement and was discharged from the ICU; two had delirium and could not be monitored; five dropped out of the study after technical failure of sleep monitoring or because of discomfort with the BIS sensor; and five others underwent procedures that made monitoring impossible. Thus, 29 participants completed the monitoring. Table 1 summarizes the characteristics of the study patients. All were right-handed.

Table 1 - Demographic, anthropometric, and clinical characteristics of patients who completed the night of monitoring

Variable	
Age (years)	67 (51 - 71.5)
White	26 (59)
Mixed race	3 (7)
Female	14 (48)
APACHE II	10 (7 -13)
Current smoking	1 (3.4)
Current drinking	2 (6.8)
Use of invasive mechanical ventilation	3 (10.3)
Use of noninvasive mechanical ventilation	2 (6.8)
Use of tracheostomy	1 (3.4)
Use of opioids	9 (31)
Use of vasoactive drugs	15 (51.7)
Reason for hospitalization	
Gastrointestinal surgery	16 (55)
Thoracic surgery	3 (10.3)
Urological surgery	2 (6.8)
Pulmonary thromboembolism	2 (6.8)
Liver transplantation	1 (3.4)
Orofacial maxillofacial surgery	1 (3.4)
Head and neck surgery	1 (3.4)
Orthopedic surgery	1 (3.4)
Laparoscopic bile	1 (3.4)
Myasthenia gravis	1 (3.4)

APACHE II - Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II. The results are expressed as median (25th-75th percentile) or n (%), or mean (standard deviation).

The measurements using the BIS (Table 2) showed that this group of individuals had low total sleep time (mean of 234 minutes per night of observation) and practically did not reach deep sleep (mean of 1.7 minutes per night of observation), with a mean sleep onset latency of 94 minutes.

The application of the RCSQ (Table 2) showed that the monitored individuals considered their sleep satisfactory, especially on the domains occurrence of awakenings, ability to return to sleep, and overall sleep quality.

We recorded high levels of noise on the nights of observation (57.6 dB mean LAEq) (Table 2).

The BIS parameters total volume, total time, and continuous volume were weakly correlated with the

Table 2 - Sleep parameters evaluated by the bispectral index, environmental sound pressure level, pain perception (visual analog scale), and Richards-Campbell Sleep Questionnaire domain scores and total score

Variable	
Sleep parameters (BIS)	
Total volume	3,670 (2,735.25)
Total time	234 (174.74)
Deep volume	94 (22.67)
Deep time	7 (3.7)
Continuous volume	3,143 (2,577.5)
Continuous time	174 (117.2)
Latency	941 (703.75)
Environmental sound pressure level	
LAEq	57.6 (2.9)
Pain (VAS)	
Intensity	1.73 (2.22)
RCSQ domains	
Depth	48.63 (32.81)
Latency	46.63 (31.63)
Occurrence of awakenings	69.49 (30.67)
Ability to return to sleep	65.17 (30.38)
Overall quality	65.2 (27.54)
Total RCSQ	57.9 (27.75)

BIS - bispectral index; LAEq - A-weighted equivalent continuous noise level (in decibels); VAS - visual analog scale; RCSQ - Richards-Campbell Sleep Questionnaire. Values are expressed as mean (standard deviation). Sleep time and latency expressed in minutes; sleep volume expressed in (bispectral index for seconds) × time.

RCSQ domains depth of sleep and overall sleep quality and the RCSQ total score. Total volume, total time, and continuous volume were moderately correlated with the occurrence of awakenings domain (Table 3). Figure 1 illustrates the correlations between the parameters total volume, total time, and continuous volume and the RCSQ total score.

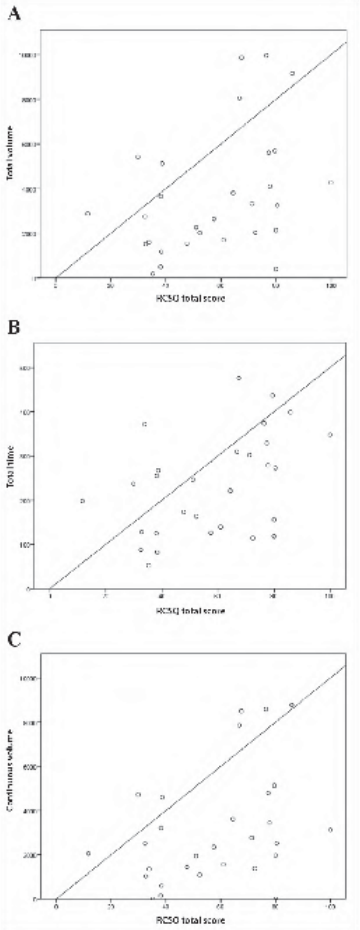


Figure 1 - Correlations between three parameters of the bispectral index and the Richards-Campbell Sleep Questionnaire total score. (A) Total volume *versus* total score, (B) total time *versus* total score, and (C) continuous volume *versus* total score. RCSQ - Richards-Campbell Sleep Questionnaire; Total volume

Table 3 - Correlation coefficients (Spearman's rho) between measured sleep parameters (bispectral index), Richards-Campbell Sleep Questionnaire domain scores and total score, and environmental equivalent continuous noise level

	Total volume	Total time	Deep volume	Deep time	Continuous volume	Continuous time	Latency
Sleep depth	0.47*	0.37*	0.18	0.18	0.43*	0.36	0.33
Sleep onset latency	-0.06	0.03	0.04	-0.27	-0.06	-0.06	0.09
Occurrence of awakenings	0.53†	0.51†	0.32	0.31	0.51†	0.48*	0.34
Ability to return to sleep	0.25	0.35	0.17	0.18	0.23	0.30	0.21
Overall quality	0.46*	0.43*	0.03	0.07	0.43*	0.40*	0.30
Total RCSQ	0.58*	0.44*	0.25	0.22	0.50*	0.45	0.35
LAEq	0.12	-0.20	-0.18	-0.21	0.13	-0.10	0.10

RCSQ - Richards-Campbell Sleep Questionnaire; LAEq - A-weighted equivalent continuous noise level. *p < 0.05; †p < 0.01.

DISCUSSION

The results of this study demonstrate that sleep monitoring in lucid ICU patients through BIS revealed reduced sleep time, with a predominance of superficial stages and virtually no deep sleep. In addition, weak correlations were observed between total volume, total time, and continuous volume and some RCSQ scores (depth of sleep, overall quality of sleep, and total score). Correlations of moderate magnitude were found between total volume, total time, and continuous volume and the occurrence of awakenings domain.

The low total sleep time and the superficiality of the sleep stages corroborate the findings of other studies[12,32] and the concept that ICU stay is associated with sleep deprivation and its deleterious consequences.[12,34,34] Regarding the reliability of the capture quality and the signal recording by the BIS in the ICU, it should be noted that previous studies used the A-1000 monitoring systems[12] and BIS-XP,[14] and this study used the BIS™ Vista Monitoring System. This system has a more state-of-the-art algorithm, lower potential for interference by electromyographic activity, and better signal capture quality.[35] The analysis of the BIS values and the quality of the signal of this index over time showed a negative correlation between the two, with a gradual improvement of this index as the sleep deepened. Therefore, the signal quality was invariably high during sleep, which reinforces the adequacy of the BIS for such records. In addition, the use of the area under the curve to calculate the total and continuous sleep volumes allowed us to estimate the amount and quality of sleep,[13] expanding the interpretation of BIS information beyond the mere analysis of sleep time.

We believe that the weak associations found between the parameters evaluated by the BIS and some of the RCSQ domains may be at least partially explained by the overestimation of sleep quality usually observed with subjective instruments, such as the RCSQ.[11,36]

We found no correlation between sleep onset latency and BIS measurements. The ritual of preparing for sleep (turning off the lights, changing from standing to supine, and relaxing) induces physiological changes that trigger sleep.[37] In the ICU, this ritual does not occur, limiting the importance of the analysis of sleep onset latency in the evaluation of subjective sleep quality.

Although the study included individuals who underwent major surgery, their reported pain intensity was low. We believe that this was true because the patients undergoing surgical procedures were included into the study only on the day after the surgical intervention, which enabled the use of adequate analgesia beforehand.

The environmental sound pressure exceeded the 35dB recommended by the World Health Organization (WHO),[38] but the sound level had no correlation with sleep parameters. Other studies have also concluded that, although important, environmental noise is only one of the myriad of factors involved in sleep,[28,40] which may also have been true in this study.

Although this is the largest known study using BIS to investigate sleep in the ICU, some limitations should be considered. Part of the sleep of critically ill patients occurs during the day,[11,13,35] but we monitored only the nocturnal period. There were losses to follow-up due to displacement of or discomfort with the sensor (n = 5); however, all patients were lucid and had no residual effect of sedatives, unlike patients in whom BIS is usually used for anesthesia monitoring. Even though there is intra- and interindividual variability in the sleep of critically ill patients[13] and we do not know if the first-night effect[11] occurs with BIS, each participant was monitored only for one night, and these results are only valid for lucid patients with diseases of low or moderate severity. Although this selection criterion limited the generalization of the results, it ensured the reliability of the measurements because the evaluation of sleep in agitated, clinically unstable, or sedated patients is not feasible or is at best biased.[9,12,41]

CONCLUSION

The bispectral index is an instrument with limited feasibility to monitor the sleep of lucid patients and patients with low to moderate disease severity in the intensive care unit. Patients with higher total sleep volume, higher total sleep time, and greater continuous sleep volume had better overall sleep perception. More studies using bispectral index are needed to explore the full potential of this accessible technology in sleep monitoring in the intensive care unit.

RESUMO

Objetivo: Investigar a viabilidade do índice bispectral na avaliação do sono de pacientes criticamente enfermos lúcidos e a associação entre os parâmetros do sono aferidos por esse índice, pelo Questionário de Sono de Richards-Campbell e pelo ruído ambiental.

Métodos: Estudo observacional transversal que avaliou indivíduos adultos criticamente enfermos com doenças de gravidades baixa ou moderada. Foram aferidos: volume e tempo total de sono, volume e tempo de sono profundo, volume e tempo de sono contínuo, latência para o início do sono e pressão sonora ambiental. A percepção subjetiva do sono foi registrada com o Questionário de Sono de Richards-Campbell nas manhãs subsequentes às noites de observação.

Resultados: Os pacientes apresentaram tempo total de sono reduzido (234 minutos), predominância dos estágios superficiais e pouco sono profundo (1,7 minutos). Os volumes de sono total, profundo e contínuo foram 3.679, 9,4 e 3.143 índice bispectral versus minutos, respectivamente. A latência para o sono foi de 94 minutos. O escore médio do Questionário de Sono de Richards-Campbell foi 57,9. Foram observadas correlações de magnitudes fracas entre volume total, tempo total, volume contínuo e os domínios do Questionário de Sono de Richards-Campbell profundidade do sono, qualidade geral de sono e escore total; e correlações de magnitudes moderadas entre volume total, tempo total, volume contínuo e o domínio ocorrência de despertares.

Conclusão: O índice bispectral é um instrumento com viabilidade limitada para monitorar o sono de pacientes lúcidos e com enfermidades de gravidades baixa e moderada na unidade de terapia intensiva, e pacientes que apresentaram maior volume, tempo total e volume de sono contínuo tiveram melhor percepção global do sono.

Descritores: Sono; Distúrbios do início e da manutenção do sono; Privação do sono; Transtornos do sono do ritmo circadiano; Monitores de consciência; Unidades de terapia intensiva

REFERENCES

1. Beattie IS, Mineli C, Mills GH, Kandler R. Clinical review: Sleep measurement in critical care patients: research and clinical implications. Crit Care. 2007;11(4):226.
2. Bertram FG, Nguyen XL, Vieceneau C, Maury E, Fleury B, Engerdos S. Sono na unidade de terapia intensiva. J Bras Pneumol. 2015;41(6):539-46.
3. Delaney LJ, Van Haren F, Lopez W. Sleeping on a problem: the impact of sleep disturbance on intensive care patients - a clinical review. Ann Intensive Care. 2015;5:3.
4. Dubik M, Jonsson L. Sleep in the intensive care unit: a review. J Intensive Care Med. 2016;31(1):14-23.
5. Vasz PS, Costanzi M, Stolnicki D, Dietrich C, de Freitas KL, Silva LA, et al. Functional and psychological features immediately after discharge from an intensive care unit: prospective cohort study. Rev Bras Ter Intensiva. 2013;25(3):218-24.
6. Novaes MA, Knobel E, Bors AM, Pavão CF, Nogueira-Martins LA, Ferraz MH. Stressors in ICU: perception of the patient, relatives and health care team. Intensive Care Med. 1999;25(12):1421-6.
7. Altman MT, Knauert MP, Pisani MA. Sleep disturbance after hospitalization and critical illness: a systematic review. Ann Am Thorac Soc. 2017;14(9):1457-68.
8. Wilcox ME, Chong A, Checkley W, Black ST, Mendez-Tellez PA, Rubenfeld GD, Needham DM. Sleep on the ward in intensive care unit survivors: a case series of polysomnography. Intern Med J. 2013;43(7):795-802.
9. Watson PL. Measuring sleep in critically ill patients: beware the pitfalls. Crit Care. 2007;11(4):139.
10. Hunter H, McKinley S, Gastin D, Thom M. Characterisation of sleep in intensive care using 24-hour polysomnography: an observational study. Crit Care. 2013;17(2):R76.
11. Giménez S, Romero S, Alonso JF, Mañanas MA, Pujol A, Baxarias P, et al. Monitoring sleep depth: analysis of bispectral index (BIS) based on polysomnographic recordings and sleep deprivation. J Clin Monit Comput. 2017;31(1):103-13.
12. Nicholson L, Patel J, Sleigh JW. Sleep patterns in intensive care unit patients: a study using the bispectral index. Crit Care Resusc. 2001;3(2):86-91.
13. Beattie IS, Mills GH, Mineli C. Melatonin therapy to improve nocturnal sleep in critically ill patients: encouraging results from a small randomized controlled trial. Crit Care. 2008;12(2):R52.
14. Jeffs L, Darbyshire JL. Measuring sleep in the intensive care unit: a critical appraisal of the use of subjective methods. J Intensive Care Med. 2019;34(9):731-6C.
15. Richards KC, O'Sullivan PS, Phillips RL. Measurement of sleep in critically ill patients. J Nurs Meas. 2000;8(2):131-44.
16. Khalil Hazim S, Soares HA, Carmo Junior I, Pacheco K, Valdemarmas S. The Richards Campbell Sleep Questionnaire and Sleep in the Intensive Care Unit Questionnaire: translation to Portuguese and cross-cultural adaptation for use in Brazil. J Bras Pneumol. 2010;46(4):1-9.
17. Billings ME, Watson NF. Circadian variability: times in the intensive care unit. Crit Care Clin. 2015;31(3):399-407.
18. Simons KS, Verweij E, Lemmens PM, Jeffs S, Peik M, Soronk PE, et al. Noise in the intensive care unit and its influence on sleep quality: a multicenter observational study in Dutch intensive care units. Crit Care. 2016;22(1):250.
19. Kotanidou A, Mouratidou O, Kavroulakis E, Katsaouli T, Fildissis C, Bauduceau S. Circadian disruption of ICU patients: a review of pathways, expression, and interventions. J Crit Care. 2017;38:239-77.
20. van de Pol I, van Iterson M, Maaskant J. Effect of nocturnal sound reduction on the incidence of delirium in intensive care unit patients: an interrupted time series analysis. Intensive Crit Care Nurs. 2021;61:102879.
21. Fortunato JG, Furtado MS, Hirabae LF, Oliveira JA. Escalas de dor no paciente crítico: uma revisão integrativa. Rev Hosp Univ Pedro Ernesto. 2013;12(3):110-7.
22. Gusmão-Flores D, Salluh JI, Dal-Pizzol F, Santana LP, Lins TM, Lemos PF, et al. Validity and reliability of the Brazilian-Portuguese version of three tools to diagnose delirium: CAM-ICU, CAM-ICU Flowsheet and ICDSC. Crit Care. 2011;15(Suppl 2):150.
23. Kreuss WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmerman JE. APACHE II: a severity of disease classification system. Crit Care Med. 1985;13(10):818-29.
24. Bilgi F, Montoya JC, Inyon AJ, Borgar AI, Kirchner HL, Gupta LK, et al. Utilizing Bi-Spectral Index (BIS) for the monitoring of sedated adult ICU patients: a systematic review. Minerva Anestesiol. 2017;83(3):286-301

25. Sleigh JW, Andrzejowski J, Steyn-Ross A, Steyn-Ross M. The bispectral index: a measure of depth of sleep? Anesth Analg. 1999;88(3):659-61.
26. Jung A, Wachs J, Rowan M. Use of the BIS monitor to detect onset of naturally occurring sleep. J Clin Monit Comput. 2002;17(1):37-42.
27. Drouot X, Bricoux A, Thille AW, Roche-Campo F, Cordoba-Izquierdo A, Katsahian S, et al. Sleep continuity: a new metric to quantify disrupted hypnograms in non-sedated intensive care unit patients. Crit Care. 2014;18(6):628.
28. Bonnet MH. Performance and sleepiness as a function of frequency and placement of sleep disruption. Psychophysiology. 1986;23(3):263-71.
29. Thorpy MJ. The clinical use of the Multiple Sleep Latency Test. The Standards of Practice Committee of the American Sleep Disorders Association. Sleep. 1992;15(3):268-76.
30. Elliott R, McKinley S, Fagan D. A pilot study of sound awakenings in Australian adult general intensive care unit. Noise Health. 2013;15(64):26-36.
31. Hopkins WG. Linear models and effect magnitudes for research, clinical and practical applications. Sportscience. 2010;14:49-58.
32. Elbaz M, Léger D, Sauvet F, Champigneulle B, Tilo S, Strauss M, et al. Sound and light intensity severely disrupt sleep in ventilated ICU patients throughout a 24-h period: a preliminary 24-h study of sleep stages and associated sound levels. Ann Intensive Care. 2017;7(1):25.
33. Oldham MA, Lee HB, Desan PH. Circadian rhythm disruption in the critically ill: an opportunity for improving outcomes. Crit Care Med. 2016;44(1):207-17.
34. Schulmeyer C. Shining a light on the problem of circadian phase disruption in the critically ill. Crit Care Med. 2016;44(1):248-9.
35. Johansen JW. Update on bispectral index monitoring. Best Pract Res Clin Anaesthesiol. 2006;20(1):81-99.
36. Ziaklian V, Berger K, Hense S, Nagel M, Clus A, Kuch B, et al. Agreement of different methods for assessing sleep characteristics: a comparison of two actigraphs, wrist and hip placement, and self-report with polysomnography. Sleep Med. 2014;15(9):1107-14.
37. Krieger K, Wirz-Justice A. Circadian clues to sleep onset mechanisms. Neuropsychopharmacology. 2001;25(5 Suppl):S92-6.
38. Darbyshire JL, Young JD. An investigation of sound levels on intensive care units with reference to the WHO guidelines. Crit Care. 2013;17(5):R187.
39. Freedman NS, Gazendam J, Levan L, Pack AI, Schwab RJ. Abnormal sleep/wake cycles and the effect of environmental noise on sleep disruption in the intensive care unit. Am J Respir Crit Care Med. 2001;163(2):451-7.
40. Gabor JY, Cooper AB, Crombach SA, Lee B, Kadikar N, Bettger HE, et al. Contribution of the intensive care unit environment to sleep disruption in mechanically ventilated patients and healthy subjects. Am J Respir Crit Care Med. 2003;167(5):708-15.
41. Newell J, Mathesse O, Verbanck P, Neu D. Is a one night stay in the lab really enough to conclude? First-night effect and night-to-night variability in polysomnographic recordings among different clinical population samples. Psychiatry Res. 2012;200(2-3):795-801.
42. Bricoux A, Thille AW, Ouartin S, Lofaso F, Stal V, Diaz V, et al. Sleep in ICU: atypical sleep or atypical electroencephalography? Crit Care Med. 2014;42(1):e312-3.
43. Watson PL, Pandharipande P, Gehlbach BK, Thompson JL, Shintani AK, Dittus RS, et al. Atypical sleep in ventilated patients: empirical electroencephalography findings and the path toward revised ICU sleep scoring criteria. Crit Care Med. 2013;41(8):1958-67.

APÊNDICE 4 – E-poster publicado – Fatores que influenciam o sono na unidade de terapia intensiva

EP-325

Estudo descritivo do impacto da pandemia nos transplantes do Rio Grande do Sul

Sarah Assoni Bilibio[1], Giovanna Beladonna Ziani[1]
[1]Universidade de Caxias do Sul - Passo Fundo (RS), Brasil

Objetivo: A desproporção entre a alta demanda por transplantes de órgãos e o baixo índice de transplantes efetivados no período posterior ao início da pandemia de Sars-Cov-2 é preocupante. O presente trabalho avalia a epidemiologia e levanta algumas casuísticas deste fato, antes e após a pandemia do COVID-19 no Rio Grande do Sul (RS).
Métodos: Estudo baseado em dados da Central Estadual de Transplantes do Sistema Informatizado do Ministério da Saúde. Avaliaram-se notificações e causas de não efetivação da doação. Os períodos avaliados compreendem de março/2019 a fevereiro/2020, correspondendo ao intervalo pré-COVID-19; e de março/2020 a fevereiro/2021, referente ao intervalo pós-COVID-19.
Resultados: Registrou-se uma diminuição no número de doações efetivadas entre o intervalo pré-COVID-19 e o pós-COVID-19, correspondendo a uma redução de 6,2%. Contudo, é relevante o aumento de notificações de Morte Encefálica (ME), equivalente a um crescimento de 16,3%. Dentre as principais causas de não efetivação encontram-se: negativa familiar, contraindicação médica (CIM) e diagnóstico não efetivo de ME. Entretanto, estas não explicam a diminuição de transplantes, uma vez que tiveram seus números reduzidos no período pós-COVID-19. Dentre as possíveis CIM encontra-se a infecção pelo Sars-Cov-2, no entanto, não foi relevante o aumento causado por ela na não efetivação no período pós-COVID-19. Os aspectos infra estruturais, como redução de leitos disponíveis para cirurgias eletivas, para o atendimento a pacientes COVID-19, podem estar relacionados à redução da efetivação de transplantes.
Conclusão: A redução na efetivação de transplantes no RS pode ter maior relação com causas infra estruturais do que aumento de infecção pelo COVID-19.

Terminalidade, humanização e ética

EP-326

Fatores que influenciam o sono na unidade de terapia intensiva

Rodolfo Augusto Alves Pedrão[1], Rodrigo Jardim Riella[2], Silvia Regina Valderramas[1]
[1]Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil; [2]Instituto Lactec - Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento - Curitiba (PR), Brasil

Objetivo: Investigar a qualidade percebida de sono e verificar a correlação dela com a intensidade de dor experimentada pelo paciente, o ruído e a luminância ambientais na unidade de terapia intensiva.
Métodos: Estudo observacional transversal que avaliou 36 adultos e idosos criticamente enfermos lúcidos, com doenças de baixa ou média gravidades. No início da noite de observação foi registrado o nível de dor percebido, com escala visual-analógica e, ao longo da noite, o nível de pressão sonora ambiental contínuo equivalente (Leq) e a carga de luminância ambientais, com decibelímetro e luxímetro profissionais. A qualidade percebida do sono foi aferida na manhã subsequente às aferições, com o Questionário de Sono de Richards-Campbell (validado para o português do Brasil).
Resultados: O nível de dor médio percebido pelos participantes foi de 1,72/10; o Leq médio foi de 57,42 decibéis; e a carga média de luminância ambiental foi de 42877 Lux (considerando relevante intensidade luminosa a partir de 100 Lux); e a média da qualidade do sono percebida foi de 52,83/100. No grupo como um todo não observamos correlações entre qualidade do sono, dor, ruído ou exposição à luz. Analisando separadamente idosos e os demais participantes observamos moderada correlação inversa entre qualidade do sono e dor em idosos (r=-0,445; p=0,033); e alta correlação inversa entre qualidade do sono e ruído em adultos mais jovens (r=-0,641, p=0,018).
Conclusão: Idosos e adultos mais jovens são impactados diferentemente por fatores que influenciam no sono.

EP-327

Sedação paliativa em pacientes graves infectados pela COVID-19 em hospital de referência na cidade de São Paulo

Beatriz Hog Jorge Silva[1], Paulo Othávio Aráujo Almeida[1], Elena Zuliani Martin[1], Rebeca Ribeiro Gusmão[1], Juraci Aparecida Rocha[1], Ricardo Tavares Carvalho[1]
[1]Hospital das Clínicas, Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo - São Paulo (SP), Brasil

Objetivo: Avaliamos o manejo da Terapia Sedação Paliativa (TSP) em pacientes com Covid-19, internados em enfermaria de Cuidados Paliativos.
Métodos: Estudo observacional retrospectivo através de banco de dados. Foram estudados 18 pacientes, divididos em 2 grupos: Covid Oncológicos (CO) e Covid Não Oncológicos (CNO). Por ser o sintoma mais prevalente na infecção por Covid-19, optou-se por estudar o

9 APÊNDICE 5 – ARTIGO PUBLICADO – THE SLEEP IN CRITICALLY ILL AGED PATIENTS

Volume 6 • Issue 4 | 631

fortune journals

Research Article

ARCHIVES OF CLINICAL AND BIOMEDICAL RESEARCH

ISSN: 2572-9292

The Sleep in the Critically Ill Aged Patients

Rodolfo Augusto Alves Pedrão*, Rodrigo Jardim Riella, Silvia Valderramas

Abstract

Objective: To assess the characteristics and quality of sleep in critically ill older and younger adults and verify the differences between these groups. Check for associations between sleep and the perception of pain, noise, temperature, environmental luminance and the use of opiods and benzodiazepines.

Method: Cross-sectional observational study, which evaluated lucid critically ill individuals, older and younger adults, with diseases of low or moderate severity. Sleep characteristics were measured using the Bispectral Index; sleep quality was measured using the Richards-Campbell Sleep Questionnaire; pain level was measured by Visual-Analog Scale; we recorded the ambient sound pressure, luminance and temperature, as well as the administered doses of opiods and benzodiazepines.

Results: The medians of total sleep time, deep sleep time, pain intensity, luminance, ambient temperature, continuous sound pressure equivalent and perceived sleep quality were 237 minutes, 0 minutes, 1/10 point, 13.26 Lux, 22.4ºC, 57.27 decibels and 61/100 points, respectively. No older participant achieved deep sleep. In older people, pain and sleep quality are inversely correlated ($\rho = -.48$; $p<.05$); in younger adults, volume and time of deep sleep were inversely correlated with environmental noise ($\rho = -.45$; $p<.05$ and $\rho = -.44$; $p<.05$, respectively).

Conclusion: The sleep of adult patients with low and medium severity illnesses admitted to the ICU is of short duration and superficial, especially in the older patients. In these, pain perception is inversely correlated with sleep quality, while, in younger adults, environmental noise is inversely correlated with deep sleep.

Keywords: Intensive care units. Sleep. Sleep deprivation

Introduction

Sleep is a complex and dynamic process that allows tissue repair and mental reorganization. Many physiological variables have oscillations that follow a circadian rhythm - hemodynamic indices, respiratory function, immunological and coagulation mechanisms [1]. Although sleep plays and importante role in convalescence, patients in the intensive care unit (ICU) commonly have sleep disturbances and disorganized sleep-wake cycle, which compromises recovery and increases the risk of *delirium* and mortality [2] specially in the aged [3]. Aging is associated with sleep structure degradation, greater number of awakenings, lower regenerative capacity and difficulties in adapting the circadian rhythm to new environments [3]. With the advent of population aging, the global demand of aged people for ICU beds has been progressively growing and a greater

Affiliation:
Federal University of Paraná, Brazil

***Corresponding author:**
Rodolfo Augusto Alves Pedrão, Federal University of Paraná, Brazil

Citation: Rodolfo Augusto Alves Pedrão*, Rodrigo Jardim Riella, Silvia Valderramas. The Sleep in the Critically Ill Aged Patients. Archives of Clinical and Biomedical Research 6 (2022): 631-637.

Received: July 13, 2022
Accepted: July 20, 2022
Published: August 18, 2022

Volume 6 • Issue 4 | 632
Alves Pedrão RA et al., Arch Clin Biomed Res 2022
DOI:10.26502/acbr.50170274

understanding of the particular specificities of critically ill aged people is becoming urgent.

In the ICU sleep disorders result from combinations of several factors - environmental noise, exposure to light at night (which suppresses melatonin secretion), uncomfortable environmental temperature, handling care, discomfort caused by mechanical ventilation , side effects of medications [3] and due to the seriousness of the disease that determined the hospitalization [4]. Sleep problems iniciated in the ICU can be associated with persistent psychological disorders after hospital discharge, compromissing quality of life [2]. Although there are studies that describe the sleep of patients admitted to the ICU [5-8], studies that concomitantly consider the multiplicity of potentially intervening environmental and individual factors and the differences in sleep characteristics between aged and non-aged adults in this environment are necessary. In this study, we measured the duration, the depth and the perceived quality of sleep in older and younger adults hospitalized in the ICU. Furthermore, we verified the associations between these variables and pain intensity, noise, luminance, ambient temperature and the use of opioids and benzodiazepines, determining whether there are differences in these parameters between the two age groups.

Method

This cross-sectional observational study was conducted in an 8-bed surgical ICU of a public tertiary hospital. It was carried out in compliance with the 1975 Declaration of Helsinki (revised in 2000), having been registered in the Brazilian Registry of Clinical Trials (number of RBR-2ss28r record). All participants consented in writing before starting the monitoring. Data were collected from August 2018 to June 2019. A convenience sample was surveyed and screening for eligibility among patients admitted to the aforementioned ICU was performed every day of the week. Only one patient was monitored each night, as there was only one sleep monitoring device available for the study. All data were collected by the same researcher. Aged (65 years and over) and non-aged adults of both sexes, undergoing treatment for diseases of low or moderate severity, with the prospect of staying the subsequent night in the ICU and who were sufficiently lucid to understand and accept the terms of free and informed consent were included in the study.. Patients undergoing surgical procedures were included in the study the day after the surgical intervention, to minimize the effect of anesthetics on sleep. Patients who presented discomfort with the monitoring equipment, clinical deterioration that compromised the ability to understand and accept the terms of free and informed consent, individuals whose data could not be recorded throughout the night and patients in delirium, identified by screening with the Confusion Assessment Method for Intensive Care Unit (CAM-ICU) [9] instrument were excluded.

Study participants were hospitalized in individual boxes measuring 12 square meters, with wooden and glass partitions. All boxes had a multiparameter monitor and, as needed, infusion pumps and a mechanical ventilator. The audible alarms on the sleep monitoring equipment were all off. There was no active protocol for sleep promotion at the time of data collection, and no participants wore earplugs or eye masks. After recruitment, participants' demographic, anthropometric and clinical data were recorded. The severity of the illness presented by the individual was estimated on the day of monitoring with the *Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II* (APACHE II) index [10]. Participants had a BIS Quatro® sensor (Covidien IIc, Mainsfield, USA) attached to the left frontal region and connected to the BIS Vista® Monitoring System (Covidien IIc, Mainsfield, USA) from 7 pm to 7 am hours of the following morning, which performed the electronic processing of the electroencephalographic record every minute during the observation period and calculated the Bispectral Index (BIS), which allowed the estimation of sleep duration and depth [11]. The parameters recorded by the BIS were: total sleep volume, total sleep time, deep sleep volume and deep sleep time. Sleep duration was expressed in minutes and sleep volume was expressed as a function of the area under the BIS curve versus time (in minutes) [12], adopting BIS values below 80 as the onset of superficial sleep and below 40 as the onset of deep sleep [13, 14].

Immediately after installing the cranial sensor, we estimated the level of pain experienced by the individual, using the Visual-Analog Pain Scale [15]. No participant bathed in bed on the nights of observation. The environmental sound pressure level was recorded from 7:00 pm to 7:00 am the following morning with a professional class 1 monitor with datalogger, model DT-8852 (CEM Instruments, India), submitted to certified calibration and installed 1 meter from the head of the bed of the patient under study. The frequency of sound capture was 2 seconds; the used uptake unit was the decibel (dB); and the compensation circuit was set to slow A-weighting. The equivalent continuous noise levels (LAEq) of the observation periods [6] were calculated. The environmental luminance was also recorded from 7:00 pm to 7:00 am the following morning with a professional digital lux meter with datalogger model DT-8809 (CEM Instruments, India), submitted to certified calibration and installed at 1 meter from the head of the bed of the patient under study. The frequency of ambient luminance capture was 20 seconds; the capture unit used was the Lux. The ambient temperature was recorded with an iButton sensor model DS1921G (Thermochron, Australia) [16], installed 1 meter from the head of the patient's bed. The frequency of capture of ambient temperature was 3 minutes and the unit of capture used was the degree centigrade. Dose-equivalents of morphine and

Alves Pedrão RA et al., Arch Clin Biomed Res 2022
DOI:10.26502/acbr.50170274

Volume 6 • Issue 4 | 633

clonazepam (in milligrams/kg/day) administered between 7 am on the day of monitoring and 6:59 am the following day were calculated for each participant. In the mornings following the monitoring nights, the Brazilian Portuguese version of the Richards-Campbell Sleep Questionnaire (RCSQ) [17] was applied to patients. The total score, the average of the five domains that make up the instrument, represented the global perception of sleep. The perceived quality of sleep was graded from 0 to 100 points. The authors declare that there are no conflicts of interests.

Statistical analysis

The assumption of normality of the variables was verified using the Kolmogorov-Smirnov test and the results were presented as median and 25-75% percentiles, mean and standard deviation or frequency, depending on the type of variable and data distribution. Spearman's rank correlation coefficient was used to determine the degree of association between sleep parameters measured by the BIS, the perceived quality of sleep measured by the RCSQ and pain intensity, LAEq and environmental luminance. The difference between the groups (older and younger adults) was verified using the Mann-Whitney test. The scale of magnitudes proposed by Batterham and Hopkins [18] was used to interpret the correlations, being: < .1 trivial; between .10-.29 small; .30-.49 moderate; .50-.69 high; .70-.90 too high; and > .90, almost perfect. The established level of significance was 5%.

Results

The Research Ethics Committee of the institution approved this trial (registration number 83082118.7.0000.0096). After screening, 61 individuals met the inclusion criteria (Figure 1). However, 7 individuals declined to participate; 1 showed rapid clinical improvement and was discharged from the ICU; 2 had delirium and could not be monitored; 5 abandoned the study after technical failure in sleep monitoring or discomfort with the BIS sensor; and another 5 underwent procedures that made monitoring impossible. Thus, 41 participants completed the monitoring.

Measurements using the BIS (Table 2) showed that the individuals studied had reduced total sleep time (median of 237 minutes per night of observation), with no differences between older and younger adults. The Mann-Whitney test revealed, however, that deep sleep volume and deep sleep time were significantly higher in the group of younger adults (U=130; p=.01 e U=132.5; p=.012, respectively). No aged participant reached deep sleep during the nights of observation.

BIS - bispectral index; RCSQ - Richards-Campbell Sleep Questionnaire; VAS - visual analog scale; LAEq – A-weighted equivalent continuous noise level (in decibels). Values are expressed as median (25th-75th percentil); Sleep

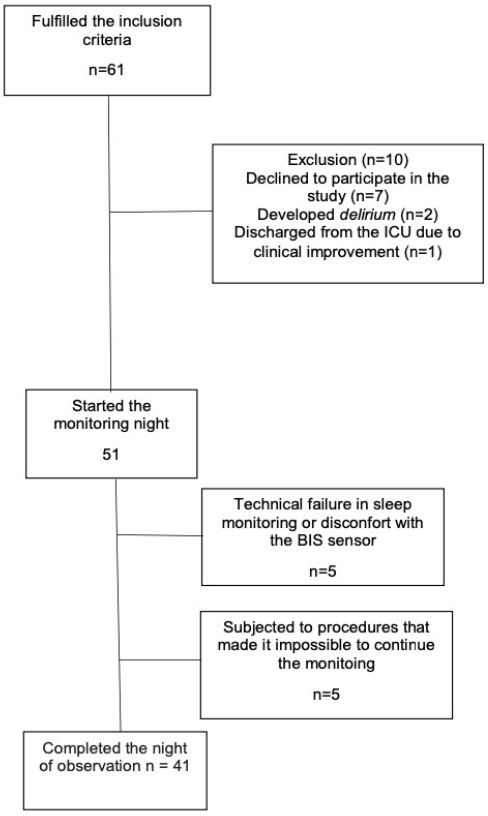


Figure 1: Flowchart of recruitment and inclusion of study participants.

time expressed in minutes; total sleep volume expressed in (bispectral index units <80) × time; total deep sleep volume expressed in (bispectral index units <40) × time; equivalent doses of morphine and clonazepam expressed in mg/kg of pacient weight.

*p<.05.

RCSQ showed that the individuals studied perceived their sleep quality as moderate (median 61, with no difference between older and younger adults) (Table 2) and related low levels of pain (intensity 2 in 10), with no significant difference between groups. The uses of opioids and benzodiazepines were very low in the studied sample (Table 2).

We recorded high noise levels and low intensity of ambient luminance on observation nights (median of 57.27 dB LAEq and 13.26 Lux, respectively), with no significant difference between groups (Table 2).

In the group of individuals as a whole, we observed

fortune journals
Alves Pedrão RA et al., Arch Clin Biomed Res 2022
DOI:10.26502/acbr.50170274
Volume 6 • Issue 4 | 634

Table 1: summarizes the characteristics of the study patients. Aged patients had a more severe clinical picture than non-aged adults (U = 131.5; p<.05). No participant reported hearing deficit

Variable	All participants N = 41	Younger adults n = 21	Older adults n = 20
Age (years)[a]	64 (49.5-71.5)	51 (33.5-56.5)	71.5 (68-77.5)**
White[b]	37 (90.2)	21 (52.5)	16 (39)
Mixed race[b]	4 (9.8)	0	4 (9.8)
Female[b]	24 (58.5)	15 (36.6)	9 (22)
APACHE II[a]	12 (8-15.5)	10 (7-13)	13 (10.2-16.7)*
Current smoker[b]	3 (7.3)	2 (4.8)	1 (2.4)
Current drinker[b]	1 (2.4)	1 (2.4)	0
Use of invasive mechanical			
ventilation[b]	2 (4.8)	2 (4.8)	0
Use of noninvasive mechanical			
ventilation[b]	1 (2.4)	1 (2.4)	0
Use of tracheostomy[b]	1 (2.4)	1 (2.4)	0
Use of opiods[b]	10 (2.4)	14 (34.1)	12 (29.2)
Reason for hospitalization			
Gastrointestinal surgery[b]	21 (51.2)	7 (17)	14 (28)
Thoracic surgery[b]	5 (12.2)	3 (7.3)	2 (4.8)
Urological surgery[b]	4 (9.7)	1 (2.4)	3 (7.3)
Acute renal failure[b]	1 (2.4)	1 (2.4)	0
Sepsis[b]	3 (7.3)	2 (4.8)	1 (2.4)
Pulmonary thromboembolism[b]	1 (2.4)	1 (2.4)	0
Liver transplantation[b]	1 (2.4)	1 (2.4)	0
Oral and maxillofacial surgery[b]	2 (4.8)	2 (4.8)	0
Orthopedic surgery[b]	1 (2.4)	1 (2.4)	0
Leptospirosis[b]	1 (2.4)	1 (2.4)	0
Myasthenia gravis[b]	1 (2.4)	1 (2.4)	0

APACHE II: Acute Physiology and Chronic Heatlh Evaluation II; a The results are expressed as median (25th-75th percentile) or b n (%). *p<.05; **p<.01

Table 2: Sleep parameters evaluated by the Bispectral Index, perceived quality of sleep evaluated by the Richards-Campbell Sleep Questionnaire, pain perception (visual-analogue scale), environmental sound pressure level, environmental luminance, environmental temperature, equivalent dose of morphine and equivalent dose of clonazepan.

Variable	All patients	Younger adults	Older adults
Sleep parameters (BIS)			
Total sleep volume	2889 (1661-5511)	3332 (1725-6803)	2695 (1291-5344)
Total sleep time	237 (127-360)	246 (156-351)	215.5 (122-366)
Deep sleep volume	0 (0-9.5)	0 (0-38.5)	0 (0-0)*
Deep sleep time	0 (0-3)	0 (0-5.5)	0 (0-0)*
Perceived quality of sleep (RCSQ)	51 (34-74)	60.9 (38.9-74.4)	38.28 (30.3-76.1)
Perceived pain intensity (VAS)	0.7 (0-3.75)	1 (0-5)	0 (0-3)
Environmental sound pressure level (LAEq)	57.27 (55.25-58.91)	57.55 (55-59.55)	56.6 (55.4-58.5)
Environmental luminance intensity (Lux)	13.26 (7.2-28.55)	16.4 (7.8-36.7)	12.3 (5.6-18.6)
Environmental temperature (°C)	22.4 (21.2-23.9)	22.4 (22-23.8)	21.8 (21-24)
Equivalent dose of morphine	0 (0-.075)	0 (0-0.015)	0 (0-0)
Equivalent dose of clonazepam	0 (0-0)	0 (0-0)	0 (0-0)

Alves Pedrão RA et al., Arch Clin Biomed Res 2022
DOI:10.26502/acbr.50170274

Volume 6 • Issue 4 | 635

Table 3: Correlation coefficients (Spearmann's rho) between sleep parameters, perceived sleep quality, perceived pain intensity, environmental noise, environmental luminance, environmental temperature, opioids dose and benzodiazepine dose in all patients, older adults and younger adults.

	Total sleep volume	Total sleep time	Deep sleep volume	Deep sleep time	Perceived quality of sleep
All patients					
Perceived pain	-0.16	-0.09	-0.03	-0.03	-0.13
Environmental noise	-0.16	-.33*	-.31*	-.31*	0.04
Environmental luminance	0.11	0.1	0.15	0.1	-0.14
Environmental temperature	-0.14	-0.004	-0.14	-0.19	0.23
Opioids dose	0.02	0.02	0.03	-0.01	0.12
Benzodiazepine dose	0.11	0.07	-0.004	-0.06	0.08
Younger adults					
Perceived pain	-0.3	-0.3	-0.06	-0.04	0.1
Environmental noise	-0.25	-0.3	-.45*	-.44*	0.08
Environmental luminance	0.17	0.3	0.1	-0.01	-0.4
Environmental temperature	-0.39	-0.25	-0.19	-0.32	0.04
Opioids dose	0.1	0.04	0.14	0.04	0.18
Benzodiazepine dose	-0.04	0.04	0.28	0.01	-0.15
Older adults					
Perceived pain	-0.06	0.05	-0.26	-0.26	-.48*
Environmental noise	-0.03	-0.31	-0.36	-0.32	0.02
Environmental luminance	-.0.03	-0.26	0.028	0.28	-0.04
Environmental temperature	-0.02	0.13	-0.29	-0.29	0.28
Opioids dose	0.18	0.3	-0.12	-0.12	0.07
Benzodiazepine dose	-0.003	-0.26	0.28	0.28	-0.04

*p<.05.

significant inverse correlations of moderate magnitudes between environmental noise and the results of measurements with the BIS of total sleep time, deep sleep volume and deep sleep time (ρ = -.33; p<.05, ρ = -.31; p<.05 e ρ = -.31; p<.05, respectively) (Table 3).

Analyzing the different age groups separately, we observed that, in non-aged adults, the volume and time of deep sleep are inversely correlated with environmental noise (ρ = -.45; p<.05 and ρ = -.44; p< .05, respectively). In the aged, perceived sleep quality is inversely correlated with perceived pain on the night of observation (ρ = -.48; p<.05) (Table 3).

We did not observe correlations between the use of opioids or benzodiazepines and sleep parameters (Table 3).

Discussion

This study demonstrates that in the ICU, sleep in the aged and non-aged adults is short and superficial. None of the aged people reached deep sleep on the night of observation and few non-aged adults slept more deeply, for brief periods. In the aged, pain and sleep quality are inversely correlated, whereas in non-aged adults, environmental noise and deep sleep are inversely correlated. The reduction in total sleep time and sleep superficiality observed in this group of individuals corroborate the findings of other studies [6-7] and the concept that admission to the ICU is associated with deprivation of restful sleep and, potentially, its deleterious consequences [3, 19]. Despite the reduced total sleep time and the near absence of deep sleep, participants reported sleep quality as moderate - median of 61 (out of a possible 100). The authors believe that there may have been an overestimation of the sleep quality perceived by the participants, also observed in other studies using subjective sleep assessment instruments, such as RCSQ [20]. Furthermore, the higher levels of deep sleep volume and deep sleep time presented by younger adults did not translate into a better perception of sleep quality by this group. Correlations between BIS and RCSQ parameters were investigated in another study [11].

Although the study included individuals undergoing major surgery, reported pain intensity was low - median of .7 (out of a possible total of 10). The authors believe that this occurred because, in individuals undergoing surgery, inclusion in the study occurred only on the day after the procedure, which enabled an effective analgesia adjustment. Even so, we observed an inverse correlation between pain intensity and sleep quality in the older adults. The authors believe that these findings reinforce the importance of careful observation of the levels of pain experienced by the aged in the ICU. Despite the use of sedatives being common in

Alves Pedrão RA et al., Arch Clin Biomed Res 2022
DOI:10.26502/acbr.50170274

Volume 6 • Issue 4 | 636

the ICU, especially in the aged [3], practically no individual received benzodiazepines on the monitoring day. The authors believe that the lack of prescription of this class of drugs in the monitored individuals was due to the characteristics of the ICU that housed the study (predominantly surgical, without chronically ill patients) and the tendency of the assistant team to avoid, as far as possible, the use of benzodiazepines as part of delirium prevention measures [21].

The ambient sound pressure measured on the nights of observation exceeded the 35 dB recommended by the World Health Organization [22], as routinely reported in studies investigating environmental noise in the ICU [6,5,23] and was negatively correlated with deep sleep in non-aged adults. Such a correlation was not observed in the aged – although none of them reported hearing deficits. Other studies have concluded that, although important, environmental noise is only part of the myriad of factors potentially intervening in sleep [8] and that reducing the level of environmental noise alone reduces the incidence of delirium, but does not translate into necessarily in improving the perception of sleep quality [24]. Even so, sleep quality had a strong inverse correlation with environmental noise in the group of younger adults. The choice of setting the sound level meter to capture A-weighted sounds (to the detriment of C-weighting) was due to the fact that it more accurately records medium-frequency sounds (such as the human voice) and is routinely used in similar research [6, 23]. Although melatonin secretion (and its inhibition by light) is an important part of the physiological mechanisms that influence sleep [3], in this study we did not observe correlations between environmental luminance and sleep parameters. The authors believe that this may have occurred because the median environmental luminance of the observation periods was 13.26 Lux, well below the 20 Lux defined as adequate for the ICU environment [25] and the 100 Lux required to inhibit melatonin secretion [26]. Other studies obtained similar results [6, 23]. Danielson et al [23] even postulated that the luminance of the ICU environment is incapable of providing effective circadian stimulation. In this study, no instrument was used to directly measure the intensity of manipulation of the individual under study by the care team, one of the factors with the potential to compromise sleep in the ICU [3]. The authors believe, however, that the concomitant measurements of the ambient sound pressure level and luminance provided accurate estimates of the intensity of the manipulation suffered by the patient, since any procedure performed at night required that the box lights be turned on and that some noise be produced.

Despite room temperature being considered one of the factors that impact sleep in the ICU environment [3], in this study we did not observe correlations between it and sleep parameters in any of the age groups. The authors believe this is due to the fact that there were no extremes of ambient temperature on the observation nights. In this study, we included individuals on mechanical ventilation (2 of them with a tracheostomy and 1 with a myasthenic crisis, being ventilated through an orotracheal cannula). Even using ventilatory support, all were lucid, comfortable and were not receiving sedatives, as part of the protocol for weaning from mechanical ventilation and humanization of care in the ICU [27].

Although this is the largest study to which the authors are aware of the correlations between multiple environmental factors and the sleep of older adults in the ICU, some limitations should be considered: Although part of the sleep of critically ill patients occurs during the day [28], in this study we only monitored the night period; losses occurred due to sensor displacement (n = 5); even with intra- and inter-individual variability in the sleep of ICU patients [20] and we do not know whether the effect of the first night [29] occurs with the BIS, each participant was monitored for only one night; and these results are valid for lucid patients and those with diseases of low or moderate severity. Even though this selection limited the generalizability of the results, it guaranteed the reliability of the measurements, as the assessment of sleep in clinically unstable or sedated patients is potentially biased [30]. Although the disease severity of the individuals in the sample as a whole was low, the difference observed in the APACHE II score between the two age groups studied may have had a different impact on the results of the measurements.

Conclusion

Sleep in older and younger adults in the ICU is short-lived and superficial. In low and medium severity patients admitted to the ICU, self-reported sleep quality has a moderate inverse correlation with the level of pain in older adults and a high inverse correlation with environmental noise in younger adults. The authors believe that it is the duty of the entire multidisciplinary team working in the ICU to implement measures to control pain and environmental noise, seeking to improve the sleep quality of convalescent patients. More studies are needed to explore the correlations between environmental, individual factors and sleep in critically ill aged and non-aged adults.

References

1. Tiruvoipati R, Mulder J, Haji K. Improving Sleep in Intensive Care Unit: An Overview of Diagnostic and Therapeutic Options. J Patient Exp 7 (2020): 697–702.
2. Altman MT, Knauert MP, Pisani MA. Sleep disturbance after hospitalization and critical illness: A systematic review. Ann Am Thorac Soc 14 (2017): 1457–68.
3. Sterniczuk R, Rusak B, Rockwood K. Sleep disturbance in older ICU patients. Clin Interv Aging 9 (2014): 969–77.

fortune journals
Alves Pedrão RA et al., Arch Clin Biomed Res 2022
DOI:10.26502/acbr.50170274
Volume 6 • Issue 4 | 637

4. Drouot X, Cabello B, D'Ortho MP, Brochard L. Sleep in the intensive care unit. Sleep Med Rev 12 (2008): 391–403.
5. Boyko Y, Jennum P, Nikolic M, Holst R, Oerding H, Toft P. Sleep in intensive care unit: The role of environment. J Crit Care 37 (2017): 99–105.
6. Elliott R, McKinley S, Cistulli P, Fien M. Characterisation of sleep in intensive care using 24-hour polysomnography: an observational study. Crit Care 17 (2013): 1-10.
7. Elbaz M, Léger D, Sauvet F, Champigneulle B, Rio S, Strauss M, et al. Sound level intensity severely disrupts sleep in ventilated ICU patients throughout a 24-h period: a preliminary 24-h study of sleep stages and associated sound levels. Ann Intensive Care 7 (2017): 1-9.
8. Gabor JY, Cooper AB, Crombach SA, Lee B, Kadikar N, Bettger HE, et al. Contribution of the intensive care unit environment to sleep disruption in mechanically ventilated patients and healthy subjects. Am J Respir Crit Care Med 167 (2003): 708–15.
9. Gusmao-Flores D, Salluh JI, Dal-Pizzol F, Ritter C, Tomasi CD, Lima MA, et al. The validity and reliability of the Portuguese versions of three tools used to diagnose delirium in critically ill patients. Clin (Sao Paulo) 66 (2011): 1917–22.
10. Moreno RP, Nassar Jr AP. Is APACHE II a usefull tool for clinical research? Rev Bras Ter Intensiva 29 (2017): 264-267.
11. Pedrão RAA, Riella RJ, Richards K, Valderramas S. Viability and validity of the bispectral index to measure sleep in patients in the intensive care unit. Rev Bras Ter Intensiva 32 (2020): 535–41.
12. Bourne RS, Mills GH, Minelli C. Melatonin therapy to improve nocturnal sleep in critically ill patients: Encouraging results from a small randomised controlled trial. Crit Care 12 (2008): 1-9.
13. Bilgili B, Montoya JC, Layon AJ, Berger AL, Kirchner HL, Gupta LK, et al. Utilizing Bi-Spectral Index (BIS) for the monitoring of sedated adult ICU patients: a systematic review. Minerva Anestesiol 83 (2017): 288-301.
14. Giménez S, Romero S, Alonso JF, Mañanas M, Pujol A, Baxarias P, et al. Monitoring sleep depth: analysis of bispectral index (BIS) based on polysomnographic recordings and sleep deprivation. J Clin Monit Comput 31 (2017): 103–10.
15. Audrey G. Gift, Gift AG. Visual analogue scales: measurement of subjective phenomena. Nurs Res 38 (1989): 286–8.
16. Hasselberg MJ, McMahon J, Parker K. The validity, reliability, and utility of the iButton® for measurement of body temperature circadian rhythms in sleep/wake research. Sleep Med 14 (2013): 5–11.
17. Biazim KS, Souza DA, Carraro Jr H, Richards K, Valderramas S. The Richards-Campbell Sleep Questionnaire and Sleep in the Intensive Care Unit Questionnaire: translation to Portuguese and cross-cultural adaptation for use in Brazil. J Bras Pneumol 46 (2020): 1-9.
18. Batterham AM, Hopkins WG. Linear models and effect magnitudes for research, clinical and practical implications. Int J Sports Physiol Perform 1 (2010): 49–57.
19. Oldham MA, Lee HB, Desan PH. Circadian rhythm disruption in the critically Ill: An opportunity for improving outcomes. Crit Care Med 44 (2016): 207–17.
20. Bourne RS, Minelli C, Mills GH, Kandler R. Clinical review: Sleep measurement in critical care patients: research and clinical implications. Crit Care 11 (2007): 226.
21. Airagnes G, Pelissolo A, Lavallée M, Flament M, Limosin F. Benzodiazepine Misuse in the Elderly: Risk Factors, Consequences, and Management. Curr Psychiatry Rep 18 (2016): 1-9.
22. Darbyshire JL, Young JD. An investigation of sound levels on intensive care units with reference to the WHO guidelines. Crit Care 17 (2013): 1-8.
23. Danielson SJ, Rappaport CA, Loher MK, Gehlbach BK. Looking for light in the din: An examination of the circadian-disrupting properties of a medical intensive care unit. Intensive Crit Care Nurs 1 (2018): 57–63.
24. van de Pol I, van Iterson M, Maaskant J. Effect of nocturnal sound reduction on the incidence of delirium in intensive care unit patients: An interrupted time series analysis. Intensive Crit Care Nurs 41 (2017): 18–25.
25. Craig T, Mathieu S. CANDLE: The critical analysis of the nocturnal distribution of light exposure – A prospective pilot study quantifying the nocturnal light intensity on a critical care unit. J Intensive Care Soc 19 (2018): 196–200.
26. Boivin DB, Duffy JF, Kronauer RE, Czeisler CA. Dose-response relationship for resetting of human circadian clock by light. Nature 379 (1996): 540.
27. Wilson ME, Beesley S, Grow A, Rubin E, Hopkins RO, Hajizadeh N, et al. Humanizing the intensive care unit. Crit care 23 (2019): 1-3.
28. Billings ME, Watson NF. Circadian Dysrhythmias in the Intensive Care Unit. Crit Care Clin 31 (2015): 393–402.
29. Byun JH, Kim KT, Moon H jin, Motamedi GK, Cho YW. The first night effect during polysomnography, and patients' estimates of sleep quality. Psychiatry Res 274 (2019): 27–9.
30. Bridoux A, Thille AW, Quentin S, Lode-Kolz K, Stal V, Diaz V, et al. Sleep in ICU: atypical sleep or atypical electroencephalography? In: Crit Care Med (2014): 312-3.

10 APÊNDICE 6 – RESUMO EXPANDIDO PUBLICADO E ANAIS DE EVENTO CIENTÍFICO – ASPECTOS PRÁTICOS DO USO DO ÍNDICE BISPECTRAL NA MONITORIZAÇÃO DO SONO NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

Revista Científica do Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA
DOI: http://dx.doi.org/10.31072 ISSN: 2179-4200

ASPECTOS PRÁTICOS DO USO DO ÍNDICE BISPECTRAL NA MONITORIZAÇÃO DO SONO NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA

Rodolfo Augusto Alves Pedrão
Médico. Especialista em Terapia Intensiva e Geriatria. Unidade de Terapia Intensiva Adulto do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.
Orcid Id: https://orcid.org/0000-0003-1105-3717
E-mail: rodolfopedrao@yahoo.com.br

Thays Dutra Chiarato Veríssimo
Enfermeira. Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA.
Orcid Id: https://orcid.org/0000-0003-4600-1458
E-mail: thays.verissimo20@gmail.com

Dionísio Chiaratto Filho
Médico. Centro Universitário FAEMA – UNIFAEMA.
Orcid Id: https://orcid.org/0000-0001-7219-2871
E-mail: chiaratto@hotmail.com

Silvia Valderramas
Fisioterapeuta. Doutora em Medicina Interna e Terapêutica, professora adjunta da Universidade Federal do Paraná.
Orcid Id: https://orcid.org/0000-0001-7295-2439
E-mail: svalderramas@uol.com.br

Submetido: 31 out. 2022.
Aprovado: 10 nov. 2022.
Publicado: 25 nov. 2022.

E-mail para correspondência:
rodolfopedrao@yahoo.com.br

Este é um trabalho de acesso aberto e distribuído sob os Termos da *Creative Commons Attribution License*. A licença permite o uso, a distribuição e a reprodução irrestrita, em qualquer meio, desde que creditado as fontes originais.
Imagem: StockPhotos (Todos os direitos reservados).
Open Access

Introdução

A privação de sono comumente observada em pacientes criticamente enfermos associa-se a desfechos deletérios, tanto durante a internação quanto após a alta hospitalar [1]. O Índice Bispectral® (BIS), calculado pelo processamento automático do registro eletroencefalográfico, foi projetado para monitorar o estado hipnótico do paciente, visando minimizar a incidência de conscientização com lembrança durante a anestesia e reduzir o tempo de recuperação após a anestesia [2]. O BIS é investigado como alternativa mais amplamente disponível que a polissonografia para monitorar o sono na unidade de terapia intensiva (UTI), em pacientes selecionados [3, 4]. Durante a monitorização, o BIS permite registrar continuamente as oscilações do nível de consciência, pois é recalculado a cada meio segundo, com a média dos registros de boa qualidade dos últimos 60 segundos. O valor do BIS varia de 0 (paciente sem atividade cerebral) a 100 (paciente consciente) [5].

O Sistema de Monitorização BIS (Figura 1)

Um sensor craniano instalado na região frontal transmite sinais eletroencefalográficos ao conversor digital BISX®. Os dados são processados e transmitidos ao monitor, no qual são exibidos e armazenados.

O sensor craniano (Figura 2).

O sensor craniano é instalado respeitando-se pontos anatômicos específicos (Figura 2). A cada vez que um sensor é conectado ao cabo de interface com o paciente o sistema executa testes automáticos para garantir que o monitor e seus componentes estejam funcionando adequadamente e que os níveis de impedância estejam dentro dos limites aceitáveis, permitindo adequada transmissão de sinais eletroencefalográficos ao monitor. Quando a qualidade do sinal é muito baixa, o BIS não é calculado.

Anais da I Jornada Multiprofissional Internacional de Cuidados ao Paciente Crítico do UNIFAEMA, Ariquemes, v. 13, n. edespjmcpc, 2022.

Revista Científica do Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA
DOI: http://dx.doi.org/10.31072. ISSN: 2179-4200

A utilização do BIS para a monitorização do sono em pacientes criticamente enfermos apresenta peculiaridades que a diferem do uso na sala de cirurgia.

Figura 1 – O sistema de monitorização BIS

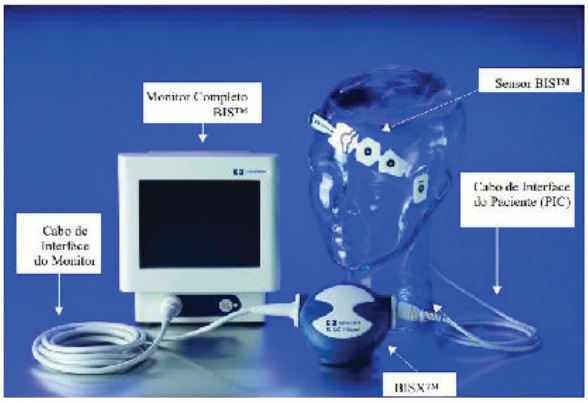
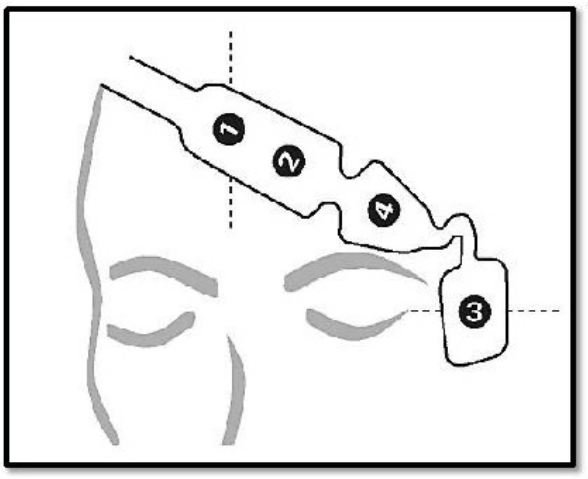


Figura 2 – O sensor craniano BIS.



Revista Científica do Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA
DOI: http://dx.doi.org/10.31072. ISSN: 2179-4200

Objetivos

Neste estudo discutimos aspectos práticos da utilização do BIS para monitorização do sono na UTI, a partir da experiência obtida em ensaios observacionais implementados por nosso grupo de estudos [4-6].

Método

Este estudo observacional transversal foi conduzido em uma UTI cirúrgica de 8 leitos de um hospital público terciário, respeitando-se a Declaração de Helsinki de 1975 (revisada em 2000). Ele foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná (número de registro 83082118.7.0000.0096) e registrado no REBEC - Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (número de registro RBR-2ss28r). Todos os participantes consentiram por escrito antes do início da monitorização. Os dados foram coletados de agosto de 2018 a junho de 2019.

Resultados e Discussões

Dos 46 pacientes que iniciaram a monitorização do sono noturno com o BIS, 5 (10,8%) abandonaram o estudo por desconforto com o sensor craniano ou por falha na técnica da monitorização (desconexão do sensor craniano durante a noite). Desta forma, 41 pacientes tiveram o sono noturno registrado, perfazendo um total de 485 horas de monitorização. Do total de registros, apenas 4,28 horas (0,9%) não puderam ser analisados, por conterem aferições obtidas sob baixa qualidade de sinal.

A utilização do BIS para monitorar o sono de pacientes criticamente enfermos selecionados é viável, apesar de não ser tolerada por pequena porcentagem de pacientes. A quase totalidade dos pacientes que toleraram o sensor craniano pôde ter seu sono monitorado com registros de alta qualidade.

O conversor digital BISX® idealmente deve ser fixo próximo à cabeça do paciente, onde o sinal eletroencefalográfico está menos sujeito a interferência elétrica de outros equipamentos médicos. Para minimizar o risco de estrangulamento acidental, o cabo de interface do paciente deve ser posicionado com atenção. Devido à elevada temperatura da

Revista Científica do Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA
DOI: http://dx.doi.org/10.31072. ISSN: 2179-4200

superfície quando em uso, o conversor não deve ser posicionado em contato direto com a pele do paciente.

Artefatos também podem ser causados por baixo contato com a pele, atividade muscular e instalação inadequada de sensor. É fundamental que, antes da fixação deste, seja realizada rigorosa limpeza da região frontal do paciente com solução alcoólica, retirando-se toda a oleosidade da pele. Convém friccionar mais demoradamente as regiões específicas onde serão fixados os quatro pontos sensíveis do sensor (Figura 2). Ademais, é necessária a aplicação de firme compressão sobre cada um destes pontos na ocasião da instalação do sensor – procedimento que habitualmente provoca leve dor em indivíduos conscientes.

Mesmo tendo sido utilizada técnica adequada de fixação dos sensores cranianos, observamos tendência do eletrodo de número 4 de se soltar nas noites de monitorização – problema que foi grandemente minimizado com a aplicação de adesivo elástico de fixação de curativos (marca Hypafix®) sobre os sensores cranianos. Sensores próximos à data de expiração da validade frequentemente interrompem os registros do BIS no decorrer da monitorização, com perda de dados.

As configurações do Sistema de Monitorização BIS devem ser ajustadas antes da monitorização do sono e os alarmes devem ser desligados (para não despertarem o paciente). A taxa de suavização deve ser ajustada para 15 segundos, para permitir detecção precoce das oscilações do nível de consciência e o filtro de sinal deve estar habilitado, para reduzir artefatos decorrentes da contração dos músculos da face e de interferência elétrica por outros equipamentos.

Conclusões

A utilização do BIS para monitorizar o sono na UTI é factível e fornece registros de alta qualidade na grande maioria de pacientes que toleram o sensor craniano.

Palavras-chave: Sono; Unidade de terapia intensiva; Privação do sono; Distúrbios do sono.

Referências

1. Tiruvoipati R, Mulder J, Haji K. Improving Sleep in Intensive Care Unit: An Overview of Diagnostic and Therapeutic Options. J Patient Exp. 2020 Oct 17;7(5):697–702.
2. Covidien. BIS Operator's Manual [Internet]. 2013 [cited 2022 Oct 10]. Available from: https://asiapac.medtronic.com/content/dam/covidien/library/global/multi/product/brain-monitoring/BISCompleteMonitor_OperatorsManual_Multi_10103075A00.pdf

Revista Científica do Centro Universitário FAEMA - UNIFAEMA
DOI: http://dx.doi.org/10.31072. ISSN: 2179-4200

3. Giménez S, Romero S, Alonso JF, Mañanas M, Pujol A, Baxarias P, et al. Monitoring sleep depth: analysis of bispectral index (BIS) based on polysomnographic recordings and sleep deprivation. J Clin Monit Comput. 2017;31(1):103–10.

4. Pedrão RAA, Riella RJ, Richards K, Valderramas S. Viability and validity of the bispectral index to measure sleep in patients in the intensive care unit. Rev Bras Ter Intensiva. 2020;32(4):535–41.

5. Nunes RR, Chaves IMM, Alencar CG et all. Índice Bispectral e outros parâmetros processados do eletroencefalograma: uma atualização. Rev Bras Anestesiol. 2012;62(1):105–17.

6. Pedrão RAA, Riella RJ, Valderramas S. The Sleep in the Critically Ill Aged Patients. Arch Clin Biomed Res. 2022;6(4):631–7.

11 APÊNDICE 7 – ARTIGO PUBLICADO – BED BATH AND SLEEP IN CRITICALLY ILL PATIENTS – AN OBSERVATIONAL STUDY

Research Article ISSN 2771-9057

Recent Advances in Clinical Trials

Bed Bath and Sleep in Critically Ill Patients - An Observational Study

Rodolfo Augusto Alves Pedrão[1*], Rodrigo J Riella[3] and Silvia Valderramas[2]

[1]*Doctor at the Intensive Care Unit of the Clinics Hospital of the Federal University of Paraná, Brazil.*

[2]*PhD in Internal Medicine and Therapeutic Medicine, adjunct professor at the Federal University of Paraná, Brazil.*

[3]*Electrical Engineering and Industrial Computing, senior researcher at Lactec - Institute of Technology for Development, Paraná State, Brazil.*

***Correspondence:**

Rodolfo Augusto Alves Pedrão, Intensive Care Unit of the Clinics Hospital of Federal University of Paraná, Rua General Carneiro, 181, Curitiba, Paraná, CEP 80060-900, Brazil, Phone: 55 (41) 99187-6043.

Received: 20 Nov 2022; **Accepted:** 15 Dec 2022; **Published:** 30 Dec 2022

Citation: Alves Pedrão RA, Riella RJ, Valderramas S. Bed Bath and Sleep in Critically Ill Patients - An Observational Study. Recent Adv Clin Trials. 2022; 2(2); 1-6.

ABSTRACT

Purpose: *Critically ill patients are at risk of sleep deprivation. Sleep promotion should be routinely implemented. Passive body heating has the potential to promote sleep. It is not known whether it can be obtained with a bed bath in the intensive care unit.*

Methods: *In this cross-sectional observational study, we compared the sleep of 30 adult critically ill patients in two sequential nights – without and with bed bath, recording potential intervening environmental and clinical factors. Additionally, we monitored the impact of baths on participants' body temperature, checking for correlations between changes triggered by bath and sleep parameters. Sleep was assessed with bispectral index and with Richards-Campbell Sleep Questionnaire. Environmental noise and luminance were measured with decibel and lux meters. Temperature was measured with iButtons sensors.*

Results: *Patients had reduced total sleep time in both nights of observation (medians of 170 and 177 minutes), without reaching deep sleep. There was no difference in sleep between both nights of observation. We recorded high noise levels in both nights of observation (57dB) and bathing nights were associated with greater exposure to light. There was moderate correlation between epigastric temperature oscillation with bathing and sleep volume, but epigastric temperature predicts neither total sleep volume nor continuous sleep volume.*

Conclusion: *In critically ill adult patients, nighttime bed baths do not correlate with sleep, but are associated with increased exposure to light. Post-bath epigastric skin temperature correlates with sleep volume but does not predict it.*

Keywords

Sleep, Sleep deprivation, Circadian rhythm, Intensive care unit.

Introduction

Critically ill patients are at risk of sleep deprivation during intensive care unit (ICU) treatment. Environmental, physiological, care-related and disease severity factors can compromise ICU rest [1-4], potentially increasing risk of cognitive impairment, delirium, difficulty weaning from mechanical ventilation, immune dysfunction, lasting psychological sequelae, and death [5]. Pharmacological [6] and non-pharmacological strategies [7] that promote sleep in the ICU should be implemented by the assistance team whenever possible.

Passive body heating, with the aid of an external heat source, has the potential to warm the trunk [8-11] and manipulate the distal-proximal gradient of body temperature [12-14], reducing sleep-onset latency [15] and stimulating deep, more restful sleep [13,16,17]. It can be obtained with electric blankets [18], immersion baths [8,12] and aspersion baths [19]. Critically ill patients usually receive aspersion baths in their own bed, at the time of best logistical convenience to the ICU team. The capacity of the aspersion bath, performed in the ICU bed, to promote passive body heating and stimulate sleep has never been tested.

In this study, we compared the volume, duration and perceived quality of sleep in a sample of critically ill patients in two sequential nights – the first, without performing a bed bath and the second, in which the patient took a bath in bed. Concomitantly, we recorded the potentially intervening factors in sleep in both nights – ambient temperature, noise and luminance; perceived pain intensity; severity of the clinical condition; and uses of opioids, benzodiazepines and norepinephrine. Additionally, we monitored the impact of bed baths on the participants' body temperature, checking for correlations between changes triggered by bath and sleep parameters. We assume that the bath performed in the ICU bed is capable of stimulating sleep, through the manipulation of skin temperature.

Method

This cross-sectional observational study was conducted in an 8-bed surgical ICU of a public tertiary hospital. It was carried out in compliance with the 1975 Declaration of Helsinki (revised in 2000). All participants consented in writing before starting the monitoring.

An *a priori* paired test with a two-tailed alpha of .5 and a power level of .8 indicated a necessary sample size of 28 participants to detect differences in deep sleep parameters, considering an effect size of 0.56, based on previous research [11]. A convenience sample was surveyed and screening for eligibility among patients admitted to the aforementioned ICU was performed every day of the week. Only one patient was monitored each night, as there was only one sleep monitoring device available for the study. Data were collected by the same researcher, from August 2018 to June 2019. Collection was stopped when data from 30 patients had been recorded.

Adult (18 years and over) patients of both sexes, undergoing treatment for diseases of low or moderate severity, with the prospect of staying the next two subsequent nights in the ICU and who were sufficiently lucid to understand and accept the terms of free and informed consent were included in the study. Patients undergoing surgical procedures were included in the study the day after the surgical intervention, to minimize the effect of anesthetics on sleep. Patients who presented discomfort with the monitoring equipment, clinical deterioration that compromised the ability to understand and accept the terms of free and informed consent, individuals whose data could not be recorded throughout the night and patients in delirium, identified by screening with the Confusion Assessment Method for Intensive Care Unit (CAM-ICU) [20] instrument were excluded.

Study participants were hospitalized in individual boxes measuring 12 square meters, with wooden and glass partitions. All boxes had a multiparameter monitor and as needed, infusion pumps and a mechanical ventilator. The audible alarms on the sleep monitoring equipment were all off. There was no active protocol for sleep promotion at the time of data collection, and no participants wore earplugs or eye masks.

After recruitment, participants' demographic, anthropometric and clinical data were recorded. The severity of the illness presented by the individual was estimated in both days of monitoring with the Acute Physiology and Chronic Health Evaluation II (APACHE II) index [21].

In the first night of observation, participants had a BIS Quatro™ sensor (Covidien IIc, Mainsfield, USA) attached to the left frontal region and connected to the BIS Vista™ Monitoring System (Covidien IIc, Mainsfield, USA) from 7 pm to 6:59 am of the following morning. BIS performed the electronic processing of the electroencephalographic record every minute during the observation period and calculated the Bispectral Index, which allowed the estimation of sleep duration and depth [22,23].The parameters recorded by the BIS were: total sleep volume and time; continuous sleep volume and time; deep sleep volume and time; and, in the second night of observation, latency for sleep onset after bath. Sleep periods lasting 10 minutes or more, with greater restorative potential, were computed as continuous [24]. Sleep time and latency for sleep onset after bath were expressed in minutes; sleep volume was expressed as a function of the area under the BIS curve *versus* time (in minutes) [22,25]. BIS values below 80 demarcated the onset of light sleep and below 40, deep sleep [23]. Immediately after installing the cranial sensor, the level of pain experienced by the individual was estimated, using the Visual-Analog Pain Scale [26]. No participant bathed in the first night of observation.

In both monitoring nights of each participant, the environmental sound pressure level was recorded from 7:00 pm to 6:59 am the following morning with a professional class 1 monitor with datalogger, model DT-8852 (CEM Instruments, India), submitted to certified calibration and installed 1 meter from the head of the bed of the patient under study. The frequency of sound capture was 2 seconds; the used uptake unit was the decibel (dB); and the compensation circuit was set to slow A-weighting. The equivalent continuous noise levels (LAEq) [22] of the observation nights were calculated. The environmental luminance was also recorded throughout the night with a professional digital lux meter with datalogger model DT-8809 (CEM Instruments, India), submitted to certified calibration, installed beside the decibel meter. The frequency of ambient luminance capture was 20 seconds; the capture unit used was the Lux. Additionally, ambient temperature was constantly recorded with an iButton™ miniaturized sensor model DS1921G (Thermochron, Australia) [27] installed next to other equipment. The frequency of capture of ambient temperature was 3 minutes and the unit of capture used was the degree centigrade. Sound, luminance and temperature records were downloaded to a computer in the following mornings of both nights for analysis. Furthermore, dose-equivalents of morphine, clonazepam and norepinephrine (in milligrams/kg/day) administered between 7 am on the day of monitoring and 6:59 am the following day were calculated for each participant in both nights.

At the beginning of the second nights of monitoring of each participant, iButtons™ sensors were affixed to specific points on

the skin [27,28]: a single sensor, in the epigastrium (sensor 3); and bilaterally - in the infraclavicular fossae (sensors 1 and 2), the palms of the hands (sensors 4 and 5) and the feet soles (sensors 6 and 7). These sensors allowed the recording of skin temperature flutuations in the frequency of one capture every 3 minutes.

Two nursing professionals performed the bath in bed on thesfirt hours of the second nights of observation, according to the ICU routine. Immediately before the bath, the skin thermal sensors were removed. The duration of the bath and the temperature of the water used in it were recorded with a thermometer with certifie calibration. The heat input in the bath was calculated by multiplying the temperature of the bath water by the duration of the bath. After the bath was over, we installed the thermal sensors again, installed the cranial sleep sensor and estimated the level of pain experienced by the individual, using the Visual-Analog Pain Scale. The post-bath distal-proximal gradient of body temperature [27] was calculated by subtracting the result of the sum of the temperatures measured in the proximal sensors (sensors 1 +2 +3) from the sum of the temperatures measured in the distal sensors (sensors 4+5+6+7). The BIS Quatro™ cranial sensor and iButtons™ thermal sensors were fixd to the participants' skin with Hypafix elastic tape. For calculations, we considered the values obtained after equalization of the temperatures of the thermal sensors with that of the skin, 30 minutes after their post-bath repositioning.

For the purpose of comparing the objective sleep parameters (BIS) between thesfirt and second nights, we considered as the starting point of observation in thesfirt night the same time at which the bath in the second night ended. From there, we matched thesfirt and second nights logs by time, until 9 hours of log were considered in the calculations. We defind 9 hours as the maximum duration of nighttime recordings to avoid biases arising from the diffeent start times of the baths among the participants, which would determine that the total duration of monitoring would vary between them.

In the mornings following the monitoring nights, the Brazilian Portuguese version of the Richards-Campbell Sleep Questionnaire (RCSQ)[29] was applied to patients. The total score, the average of theefiv domains that make up the instrument, represented the perceived quality of sleep, gradedafrom 0 to 100 points.

Statistical Analysis

The assumption of normality of the variabls was verifie using the Kolmogorov-Smirnov test. The results were presented as median and 25-75% percentiles, mean and standard deviation or frequency, depending on the type of variable and data distribution. Wilcoxon signed ranks test was used to compare variables with non-normal distribution between diffeent nights. Spearman's rank correlation coefficent was used to determine the degree of association between the distal-proximal gradient of body temperature after bathing; the temperature of the water and the duration of the bath; exposure to heat in the bath; the average oscillation of sensors 1 and 2 and sensor 3 with the bath; and sleep parameters in the second night of observation.

The scale of magnitudes proposed by Batterham and Hopkins [30] was used to interpret the correlations, being: < .1 trivial; between .1-.29 small; .3-.49 moderate; .5-.69 high; .7-.0 very high; and > .9 almost perfect. The established level of significnce was 5%

Results

After screening, 61 individuals met the inclusion criteria (Figure 1). However, 7 individuals declined to participate; 3 had delirium and could not be monitored; 9 showed rapid clinical improvement and were discharged from the ICU; 6 abandoned the study after technical failure in sleep monitoring or discomfort with the BIS sensor; 5 underwent procedures that made monitoring impossible; and 1 showed clinical deterioration, which prevented continuity of monitoring. Thus, 30 participants completed the monitoring of the two consecutive nights.

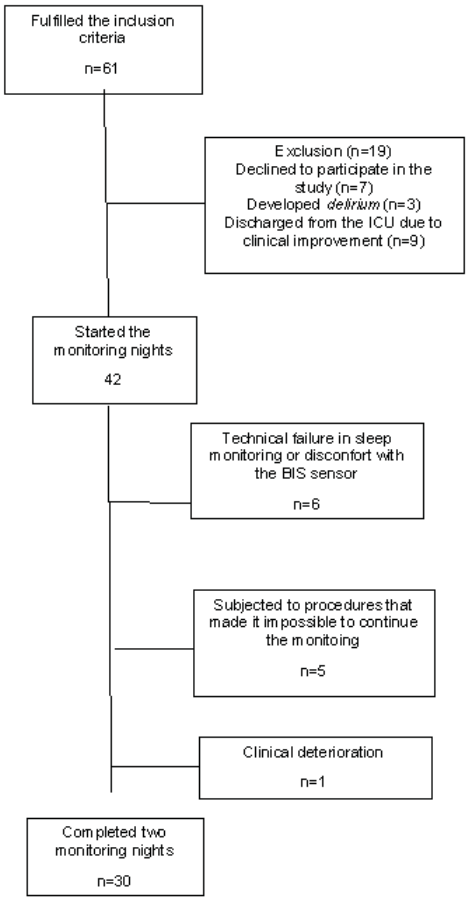


Figure 1: Flowchart of recruitment and inclusion of study participants.

Table 1: summarizes the characteristics of the study patients. The use of benzodiazepines among the patients in the sample was negligible.

Variable N = 30	First night	Second night
Age (years)[a]	66.5	(51-72)
White[b]	37	(90)
Mixed race[b]	3	(10)
Male[b]	17	(56.6)
APACHE II[a]	11,76 (4.3)	11,23 (4.4)
Current smoker[b]	3	(10)
Current drinker[b]	1	(3.3)
Use of invasive mechanical ventilation[b]	2	(6.6)
Use of noninvasive mechanical ventilation[b]	1	(3.3)
Use of tracheostomy[b]	1	(3.3)
Opiod dose[a]	0 (0-0.15)	0 (0-0.05)
Norepinephrine dose[a]	0.55 (0-0.2)	0 (0-0.05)
Reason for hospitalization:		
Gastrointestinal surgery[b]	13	(51.2)
Thoracic surgery[b]	5	(12.2)
Urological surgery[b]	4	(9.7)
Acute renal failure[b]	1	(2.4)
Sepsis[b]	1	(7.3)
Liver transplantation[b]	1	(2.4)
Oral and maxillofacial surgery[b]	2	(4.8)
Orthopedic surgery[b]	1	(2.4)
Leptospirosis[b]	1	(2.4)
Myasthenia gravis[b]	1	(2.4)

Table 2: shows the results of measurements of sleep, temperature, ambient sound pressure, ambient luminance and pain perception in both nights of observation.

Variable	**First night**	**Second night**
Sleep parameters (BIS)		
Total volume [a]	2541 (1684-5233)	2028 (1102-4517)
Total time [a]	177 (124-273)	170 (77-258)
Continuous volume [a]	2130 (1300-3932)	1565 (757-3996)
Continuous time [a]	138 (65-224)	113 (32-225)
Deep volume [a]	0	0
Deep time [a]	0	0
Latency [a]	-	109
Perceived sleep quality (RCSQ)[b]	53.5 (24.6)	48.7 (29.8)
Environmental temperature [b]	22.1 (1.5)	22.7 (1.7)
Environmental sound pressure level (LAEq) [a]	57 (55.4-59.3)	57 (56-59)
Environmental luminance [a]	7409 (1635-15391)	26926 (9232-55762)*
Perceived pain [a]	0.35 (0-3.1)	0 (0-3.1)

[a] Values expressed as median (25-75% percentiles), [b] Values expressed as mean (standard deviation). Sleep time and latency expressed in minutes; sleep volume expressed in (BIS units below 80) x time; LAEq = equivalent continuous noise level (in decibels, A-weighted); ambient luminance expressed in Lux.
*p<0.001.

Measurements using the BIS showed that this group of individuals had reduced total sleep time in both nights of observation (medians of 170 and 177 minutes), without reaching deep sleep.

Bathing nights were associated with greater light exposure (Z = -3.652; p<0.001). Figure 2 shows the boxplots of the luminance measured on observation nights – all nights; first thirds, second thirds and third thirds of the nights. The higher environmental light exposures in nights with bed baths occurred mainly in the first thirds of those nights.

The medians of bath water temperature, bath duration and heat input in the bath were, respectively, 39.5°C, 32.5 minutes and 1250°C *versus* minutes.

The medians of post-bath distal-proximal gradient of temperature, average oscillation of temperature of sensors 1+2 and average oscillation of temperature of sensor 3 were, respectively, .035°C, .87°C and -.25°C.

Table 3: shows the correlations between bath, skin temperature and sleep parameters on the second night of observation.

	Total volume	**Total time**	**Continuous volume**	**Continuous time**	**Deep volume**	**Deep time**	**Latency**
Distal-proximal gradient	-.17	-.14	-.2	-.19	-.22	-.22	-.3
Water temperature	.2	.24	.2	.22	.11	.12	.36
Duration of bath	.05	.07	.04	.07	.06	.07	-.1
Heat exposure on bath	.12	.17	.12	.16	.09	.1	-.03
Average oscillation sensors 1+2	.12	.15	.12	.15	-.06	-.08	-.1
Average oscillation sensor 3	.37*	.16	.36*	.25	.2	.18	-.05

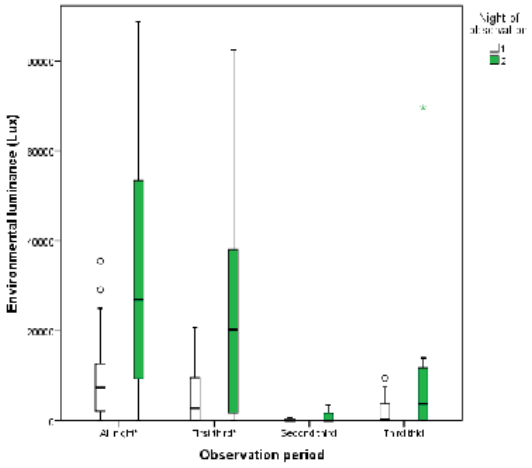


Figure 2: Boxplots of the luminances measured on the nights of observation – whole nights, first third, second third and third third of the night.
*p<.01.

Spearman's rank coefficent showed moderate correlations between epigastric temperature oscillation with bathing (sensor 3), total sleep volume (ρ = .37; p<.05) and continuous sleep volume (ρ = .36; p<.05). Simple linear regression showed that epigastric temperature neither predicts total sleep volume [F (1, 28) = 3.794,

p .062; R^2 .12] nor continuous sleep volume [F (1, 28) 3.689, p=.065; R^2 = .11].

Discussion

In low-severity, lucid, critically ill adult patients, there are no differences in sleep between nights with and without bed baths. In this same population, bed baths performed in the early evening are associated with increased exposure to light; and post-bath skin temperature of the epigastric region correlates with volume of sleep but does not predict it.

Bed bath performed in the ICU was not able to promote passive body heating and stimulate sleep in this population. Despite the temperature of the water used for bathing in this study (median of 39.5°C) being only slightly lower than the routinely used in passive body heating techniques (40-42°C), the bed bath, with sprinkling, allows greater convective loss of heat across the skin surface than immersion baths routinely used for passive body warming [8,11,17].

In bathing nights, there was greater exposure to light – particularly in the first hours of observation (Figure 2), probably because of prolonged manipulation by the nursing staff during the bath. This procedure, in spite of not being associated with a higher level of environmental sound pressure when compared to the first night of observation (Table 2), may have somewhat stimulated the patients, overcoming the potential sleep stimulus provided by the application of heat to the skin observed in environments with less stimuli [15,31]. In addition, more intense and prolonged exposure to light during bathing may have inhibited melatonin secretion [32] and compromised subsequent sleep.

We recorded high noise levels on observation nights (57 dB of median LAEq), well above the 35dB recommended by the World Health Organization [33]. Although intuitively expected, we did not observe higher levels of ambient sound pressure on bed bath nights.

We did not observe differences between observation nights in ambient temperature, perceived pain levels, clinical severity of illness, nor in analgesic and norepinephrine doses used. Although the study included individuals who underwent major surgery, the reported pain intensity was low. The authors believe that this occurred because the inclusion in the study of patients undergoing surgical procedures occurred only on the day after the surgical intervention, which made adequate analgesia possible earlier.

Despite the use of sedatives being common in the ICU, practically no individual received benzodiazepines on the monitoring days. The authors believe that the lack of prescription of this class of drugs in the monitored individuals was due to the characteristics of the ICU that housed the study (predominantly surgical, without chronically ill patients) and the tendency of the assistant team to avoid, as far as possible, the use of benzodiazepines as part of delirium prevention measures.

Although the correlation observed between the oscillation of epigastric temperature during bathing and the volume of sleep corroborates previous experimental findings, in which the manipulation of trunk temperature stimulated sleep [8-11] in this study the oscillation of epigastric temperature during bathing does not predict sleep. Despite being documented in the laboratory, according to the authors' knowledge, this correlation had never been demonstrated in the ICU routine.

This is the only study which the authors are aware of investigating the potential of bed bath as a non-pharmacological strategy to stimulate sleep in the ICU, but some limitations should be considered. In this study we did not monitor core temperature, which may have made it difficult to assess the real impact of passive body heating promoted by the bed bath. Although part of the sleep of critically ill patients occurs during the day [34,35], we only monitored the night period; there were losses to follow-up due to displacement or discomfort with the sensor; and these results are valid for lucid patients and those with diseases of low or moderate severity. Although this selection limited the generalizability of the results, it ensured the reliability of the measurements, as the assessment of sleep in agitated, clinically unstable or sedated patients is unfeasible or, at best, biased [36].

Conclusion

In low-severity, lucid, critically ill adult patients, there are no differences in sleep between nights with and without bed baths. In this same population, bed baths performed in the early evening are associated with increased exposure to light; and post-bath skin temperature of the epigastric region correlates with volume of sleep but does not predict it.

More studies are needed to clarify the impacts that skin temperature manipulation and environmental factors have on the sleep of critically ill patients.

This study was carried out in compliance with the 1975 Declaration of Helsinki (revised in 2000), having been approved by the Research Ethics Committee of the institution (registration number 83082118.7.0000.0096) and registered in the Brazilian Registry of Clinical Trials (RBR-2ss28r) on June 20th, 2018.

References

1. Telias I, Wilcox ME. Sleep and Circadian Rhythm in Critical Illness. Crit Care. 2019; 23: 82.
2. Pedrão RAA, Riella RJ, Valderramus S. The Sleep in the Critically Ill Aged Patients. Arch Clin Biomed Res. 2022; 6: 631-637.
3. Kamdar BB, Simons KS, Spronk PE. Can ICUs create more sleep by creating less noise. Intensive Care Med. 2020; 46: 498-500.
4. Kamdar BB, Needham DM, Collop NA. Sleep deprivation in critical illness: Its role in physical and psychological recovery. Journal of Intensive Care Medicine. 2011; 27: 97-111.
5. Kakar E, Priester M, Wessels P, et al. Sleep assessment in critically ill adults: A systematic review and meta-analysis. J Crit Care. 2022; 71: 154102.

6. Brito RA, Nascimento Rebouças Viana SM, Beltrão BA, et al. Pharmacological and non pharmacological interventions to promote sleep in intensive care units: a critical review. Sleep and Breathing. 2020; 24: 25-35.
7. Jun J, Kapella MC, Hershberger PE. Non-pharmacological sleep interventions for adult patients in intensive care Units: A systematic review. Intensive Crit Care Nurs. 2021; 67: 103124.
8. Horne JA, Reid AJ. Night-time sleep EEG changes following body heating in a warm bath. Electroencephalogr Clin Neurophysiol. 1985; 60: 154-157.
9. Dorsey CM, Lukas SE, Teicher MH, et al. Effects of Passive Body Heating on the Sleep of Older Female Insomniacs. J Geriatr Psychiatry Neurol. 1996; 9: 83-90.
10. Bunnell DE, Agnew JA, Horvath SM, et al. Passive Body Heating and Sleep: Influence of Proximity to Sleep. Sleep. 1988; 11: 210-219.
11. Dorsey CM, Teicher MH, Cohen-Zion M, et al. Core Body Temperature and Sleep of Older Female Insomniacs Before and After Passive Body Heating. Sleep. 1999; 22: 891-898.
12. Haghayegh S, Khoshnevis S, Smolensky MH, et al. Before-bedtime passive body heating by warm shower or bath to improve sleep: A systematic review and meta-analysis. Sleep Med Rev. 2019; 46: 124-135.
13. VanSomeren EJW. More than a marker: interaction between the circadian regulation of temperature and sleep age-related changes and treatment possibilities. Chronobiol Int. 2000; 17: 313-354.
14. Kräuchi K. Circadian Clues to Sleep Onset Mechanisms. Neuropsychopharmacology. 2001; 25: S92-96.
15. Kräuchi K, Cajochen C, Werth E, et al. Functional link between distal vasodilation and sleep-onset latency. American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology. 2000; 278: R741-748.
16. Cajochen C, Kräuchi K, Wirz-Justice A, et al. Evening administration of melatonin and bright light: Interactions on the EEG during sleep and wakefulness. J Sleep Res. 1998; 7: 145-157.
17. Horne JA, Shackell BS. Slow Wave Sleep Elevations After Body Heating Proximity to Sleep and Effects of Aspirin. Sleep. 1987; 10: 383-392.
18. Fletcher A, Heuvel C van den, Dawson D. Sleeping with an Electric Blanket Effects on Core Temperature, Sleep and Melatonin in Young Adults. Sleep. 1999; 22: 313-318.
19. Whitworth-Turner C, Di Michele R, Muir I, et al. A shower before bedtime may improve the sleep onset latency of youth soccer players. Eur J Sport Sci. 2017; 17: 1119-1128.
20. Gusmao-Flores D, Salluh J, Dal-Pizzol F, et al. Validity and reliability of the Brazilian-Portuguese version of three tools to diagnose delirium: CAM-ICU, CAM-ICU Flowsheet and ICDSC. Crit Care. 2011; 15: P50.
21. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: a severity of disease classification system. Crit Care Med. 1985; 13: 818-829.
22. Pedrão RAA, Riella RJ, Richards K, et al. Viability and validity of the bispectral index to measure sleep in patients in the intensive care unit. Rev Bras Ter Intensiva. 2020; 32: 535-541.
23. Giménez S, Romero S, Alonso JF, et al. Monitoring sleep depth: analysis of bispectral index BIS based on polysomnographic recordings and sleep deprivation. J Clin Monit Comput. 2017; 31: 103-110.
24. Drouot X, Bridoux A, Thille AW, et al. Sleep continuity: A new metric to quantify disrupted hypnograms in non-sedated intensive care unit patients. Crit Care. 2014; 18: 1-10.
25. Bourne RS, Mills GH, Minelli C. Melatonin therapy to improve nocturnal sleep in critically ill patients: encouraging results from a small randomised controlled trial. Crit Care. 2008; 12: R52.
26. Audrey G Gift. Visual analogue scales: measurement of subjective phenomena. Nurs Res. 1989; 38: 286-288.
27. Hasselberg MJ, McMahon J, Parker K. The validity, reliability and utility of the iButton® for measurement of body temperature circadian rhythms in sleep/wake research. Sleep Med. 2013; 14: 5-11.
28. Hardy JD, Dubois EF. The technic of measuring radiation and convection. Journal of Nutrition. 1938; 15: 461-475.
29. Biazim KS, Souza DA, Carraro Jr H, et al. The Richards-Campbell Sleep Questionnaire and Sleep in the Intensive Care Unit Questionnaire translation to Portuguese and cross-cultural adaptation for use in Brazil. J Bras Pneumol. 2020; 46: 1-9.
30. Batterham AM, Hopkins WG. Linear models and effect magnitudes for research, clinical and practical applications. Int J Sports Physiol Perform. 2010; 1: 49-57.
31. Raymann RJEM, Swaab DF, Someren EJW. Skin temperature and sleep-onset latency: Changes with age and insomnia. Physiol Behav. 2007; 90: 257-266.
32. Craig T, Mathieu S. CANDLE: The critical analysis of the nocturnal distribution of light exposure - A prospective pilot study quantifying the nocturnal light intensity on a critical care unit. J Intensive Care Soc. 2018; 19: 196-200.
33. Darbyshire JL, Young JD. An investigation of sound levels on intensive care units with reference to the WHO guidelines. Crit Care. 2013; 17: R187.
34. Bourne RS, Minelli C, Mills GH, et al. Clinical review: Sleep measurement in critical care patients research and clinical implications. Crit Care. 2007; 11: 226.
35. Elliott R, McKinley S, Cistulli P, et al. Characterisation of sleep in intensive care using 24-hour polysomnography: an observational study. Crit Care. 2013; 17: R46.
36. Watson PL. Measuring sleep in critically ill patients beware the pitfalls. Crit Care. 2007; 11: 159.

© 2022 Pedrão RAV, et al. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

12 APÊNDICE 8 – ARTIGO PUBLICADO – PREMATURE NEWBORN POSITIONINGS AND PHYSIOLOGICAL PARAMETERS – A RANDOMIZED CLINICAL STUDY

ORIGINAL ARTICLE Open access and CC-BY licensed

Premature newborn positionings and physiologic parameters – a randomized clinical study

Posicionamentos de recém-nascidos prematuros e parâmetros fisiológicos – um estudo clínico randomizado

Estefani Santos Castro
Leticia Furman Bacil
Franciny de Lima de Almeida
Marimar Goretti Andreazza
Rodolfo Augusto Alves Pedrão *
Silvia Regina Valderramas

Universidade Federal do Paraná (UFPR), Curitiba, PR, Brazil

Date of first submission: November 23, 2021
Last received: November 2, 2022
Accepted: November 22, 2022

*Correspondence: rodolfopedrao@yahoo.com.br

Abstract

Introduction: Multiple studies have shown the effects of prone (PP), supine (SP) and kangaroo (KP) positions on clinical and physiological outcomes in preterm newborns, but none compared these three types of positioning between them. **Objective:** To investigate the influence of these positionings on heart rate, respiratory rate, peripheral oxygen saturation (SpO_2) and alertness status in clinically stable preterm newborns (NBs) admitted to a neonatal intensive care unit. **Methods:** In a randomized clinical trial, clinically stable NBs with gestational ages from 30 to 37 weeks who were breathing spontaneously were allocated in three positioning groups: PP, SP and KP. Heart rate, breathing frequency, SpO_2 and alertness status were evaluated immediately before and after 30 minutes of positioning. **Results:** In all, 66 NBs were assessed (corrected age: 35.48 ± 1.94 weeks; weight: 1840.14 ± 361.09 g), (PP: n = 22; SP: n = 23; KP: n = 21). NBs in the PP group showed a significant improvement in peripheral SpO_2 (97.18 ± 2.16 vs 95.47 ± 2.93 vs 95.57 ± 2.95, p = 0.03) compared with the SP and KP groups. **Conclusion:** In clinically stable preterm NBs, the PP was associated with better peripheral oxygen saturation than the SP or KP. In addition, there was a reduction in heart rate within prone position group and in the KP group there was an increase in the number of NBs in the deep sleep classification.

Keywords: Patient positioning. Physical therapy. Preterm infant. Respiratory care units. Respiratory therapy.

Resumo

Introdução: *Vários estudos têm demonstrado os efeitos das posições prona (PP), supina (SP) e canguru (KP) sobre os resultados clínicos e fisiológicos em recém-nascidos prematuros, mas nenhum comparou esses três tipos de posicionamento.* ***Objetivo:*** *Investigar a influência desses posicionamentos na frequência cardíaca, frequência respiratória, saturação periférica de oxigênio (SpO_2) e estado de alerta em recém-nascidos pré-termo (RN) clinicamente estáveis internados em uma unidade de terapia intensiva neonatal.* ***Métodos:*** *Em um ensaio clínico randomizado, RN clinicamente estáveis com idade gestacional de 30 a 37 semanas e respirando espontaneamente foram alocados em três grupos de posicionamento: PP, SP e KP. Frequência cardíaca e respiratória, SpO_2 e estado de alerta foram avaliados imediatamente antes e após 30 minutos de posicionamento.* ***Resultados:*** *Ao todo, foram avaliados 66 RNs (idade corrigida: 35,48 ± 1,94 semanas; peso: 1840,14 ± 361,09 g). (PP: n = 22; SP: n = 23; KP: n = 21). Os RNs do grupo PP apresentaram melhora significativa na SpO_2 periférica (97,18 ± 2,16 vs 95,47 ± 2,93 vs 95,57 ± 2,95, p = 0,03) em comparação aos grupos SP e KP.* ***Conclusão:*** *Em RN prematuros clinicamente estáveis, o PP foi associado à melhor saturação periférica de oxigênio do que o SP ou KP. Além disso, houve redução da frequência cardíaca no grupo de posição prona e no grupo KP houve aumento do número de RNs na classificação sono profundo.*

Palavras-chave: *Posicionamento do paciente. Fisioterapia. Recém-nascido prematuro. Unidades de cuidados respiratórios. Terapia respiratória.*

Introduction

Every year, 15 million preterm births are recorded around the world (approximately 1 in every 10 births).[1] Brazil has the tenth highest rate of preterm births (279,300 births per year). This situation is a cause for considerable concern as preterm newborns (NBs) are more likely to develop respiratory complications and experience impaired motor and cognitive development than full-term babies.[2]

The conventional approach used with preterm NBs requires a specialized team and specific logistical support, implying greater costs. Mortality among this population is high in low-income regions, and half of babies born at less than 32 weeks of gestation die as a result of inadequate care. Simple, low-cost interventions that improve the quality of care provided represent major advances and can prevent serious, long-term outcomes in these low-income regions.

Various studies of the effects of different positionings for NBs and their clinical and physiological impacts have been undertaken. According to most of these studies, the prone position (PP) has beneficial effects on oxygenation,[3,4] neural development, hemodynamic control and respiratory pattern, and a lower risk of gastroesophageal reflux compared with the supine position (SP).[3,5,6] The PP appeared to improve arterial oxygen saturation in NBs with respiratory distress syndrome,[3] while SP was associated with less restorative sleep.[7] Other researchers, however, failed to find worse values of ventilatory parameters when SP was used in this population.[8,9] Furthermore, the excessive handling of preterm NBs associated with some positions can have adverse physiological effects.[10] The kangaroo position (KP) resulted in improved development of preterm NBs and promoted bonding between mother and NB.[11,12] The KP is also associated with important physiological benefits, including restful sleep, improved thermoregulation, and reduced agitation and crying.[13]

Although several studies provide important evidence of the efficacy of the different positionings considered here, there are, to the authors' knowledge, no studies comparing the effects of the PP, SP and KP nor a consensus on the length of time for which these positions should be used.

In this study we hypothesize the PP will improve peripheral oxygen saturation (SpO_2), heart rate (HR), respiratory rate (RR) and restful sleep more than the SP or KP. We assessed and quantified the influence of the three different types of positioning (PP, SP and KP) on SpO_2, HR, RR and alertness status in preterm NBs in a neonatal intensive care unit (ICU).

Methods

We carried out a randomized clinical trial in the neonatal ICU at the Hospital de Clínicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba (UFPR), Brazil, following the Standard Protocol Items: Recommendations for Interventional Trials (SPIRIT).[14] The study, which followed the CONSORT guidelines,[15] was approved by the institution's Research Ethics Committee (CAAE no.

96014418.9.0000.0096; approval no. 2.880.386/2018) and registered with the Brazilian Registry of Clinical Trials (RBR 3w3sry). The data were collected between September 2018 and December 2019. Participants' parents or legal guardians were informed of the study aims, the procedures involved and the possible risks and benefits, and after a voluntary informed-consent form was signed, the data collection began.

Participants

The study sample consisted of preterm NBs with gestational ages of 30 to 37 weeks in the neonatal ICU at the Hospital de Clínicas, UFPR; weighing from 1000 to 3000 g; who were breathing spontaneously and hemodynamically stable; recently breastfed; with no respiratory distress, congenital cardiac diseases or respiratory complications; with no active hemorrhage; and with SpO_2 level of 89% or more. Each NB's mother was required to be present during the data collection (so that the NB could be assigned to the KP group if necessary). NBs were excluded if they were receiving mechanical ventilation, oxygen (catheter, mask or hood) or palliative care or had undergone abdominal-thoracic surgery, because of which they could not be handled or placed in a particular position.

All the NBs that could potentially be included in the study were recruited by the researchers and, after their parents or legal guardians had signed a voluntary informed-consent form, were included in the study. The following data were recorded: sex, gestational age, corrected age and weight at the time of observation, 5-minute Apgar score, length of stay in the ICU and medications administered. The clinical outcome variables SpO_2, HR, RR, and organization of alertness status were recorded before positioning and 30 minutes after positioning. Assessments were performed in the morning, at least one hour after the NBs have been breastfed. SpO_2 and HR were measured simultaneously with a Dixtal DX 2022 multiparameter monitor. RR was measured by an assessor for one minute with a Vollo 500-memory stopwatch.

Alertness status assessment at the time of observation was performed based on the Brazelton criteria,[16,17] adapted by Guimarães et al.,[18] which comprises four behavioral states: deep sleep; light sleep/sleepy; quiet alert state; agitated/crying state. Assessments were performed in the morning, at least one hour after the NBs have been breastfed. At the beginning of the observation period all the NBs had been monitored and had been resting in the traditional position (lateral decubitus) for at least 30 minutes.[19] The data from the assessments before and after each intervention were collected by the same assessor, who had previously been trained.

After the initial assessment, the NBs were randomly allocated to one of three groups (PP, SP, KP) and were left in this position for 30 minutes, when they were immediately assessed again. The NBs in the PP group were placed in the prone position with a cushion providing anterior support for their trunk, their head turned to the side and aligned with their torso and the limbs flexed.[20] In the SP group, the NBs were placed in the supine position with their heads kept in the center position, their hips and knees kept flexed with a cushion and a U-shaped cushion placed around them for stability.[20] Finally, in the KP group, each dry, naked NB was placed on his/her stomach on the mother's bare chest and covered with a warm blanket.[21]

Randomization and allocation concealment

The NBs were allocated randomly to one of three groups using a simple randomization procedure (computer-generated random numbers). The allocation was done with non-transparent, sequentially numbered, sealed envelopes, which were only opened when the random allocation was performed. This procedure was carried out by an independent physical therapist who was not involved in the recruitment, assessment or study interventions.

Calculation of sample size

The outcome chosen to calculate the sample size was SpO_2. Considering the sample size of a previous study[22] and a post hoc calculation of the power of this study in 84%, using an effect size of 0,77 (Cohen d), sample size was estimated in 21 NBs in each group. After adding 15% of individuals in each group to compensate any sample losses, each group was left with 24 individuals. The sample size was calculated with G*Power 3.1®.

Statistical analysis

The data were analyzed with Statistical Package for the Social Sciences® version 22.0 for Windows.

The Shapiro-Wilk test was used to determine whether the sample was homogeneous and had a normal distribution. The results are described in terms of the mean and standard deviation and frequency. Baseline characteristics were compared with ANOVA and chi-squared test. To compare the changes between groups, the differences between preintervention and postintervention measures were calculated (Δ = post - pre) for each group and the Bonferroni post hoc test was used when the result was statistically significant. A significance level of $p < 0.05$ was used.

Results

A total of 82 NBs were recruited for the study, of whom 72 met the inclusion criteria and were well enough to be handled. Each NB was randomly allocated to a group (24 subjects in each group). The final number of NBs included in the study was 66 (PG: n = 22; SG: n = 23; KG: n = 21) (Figure 1) as six participants were excluded because they were scheduled to have routine tests such as X-ray and echocardiogram at the time of the intervention.

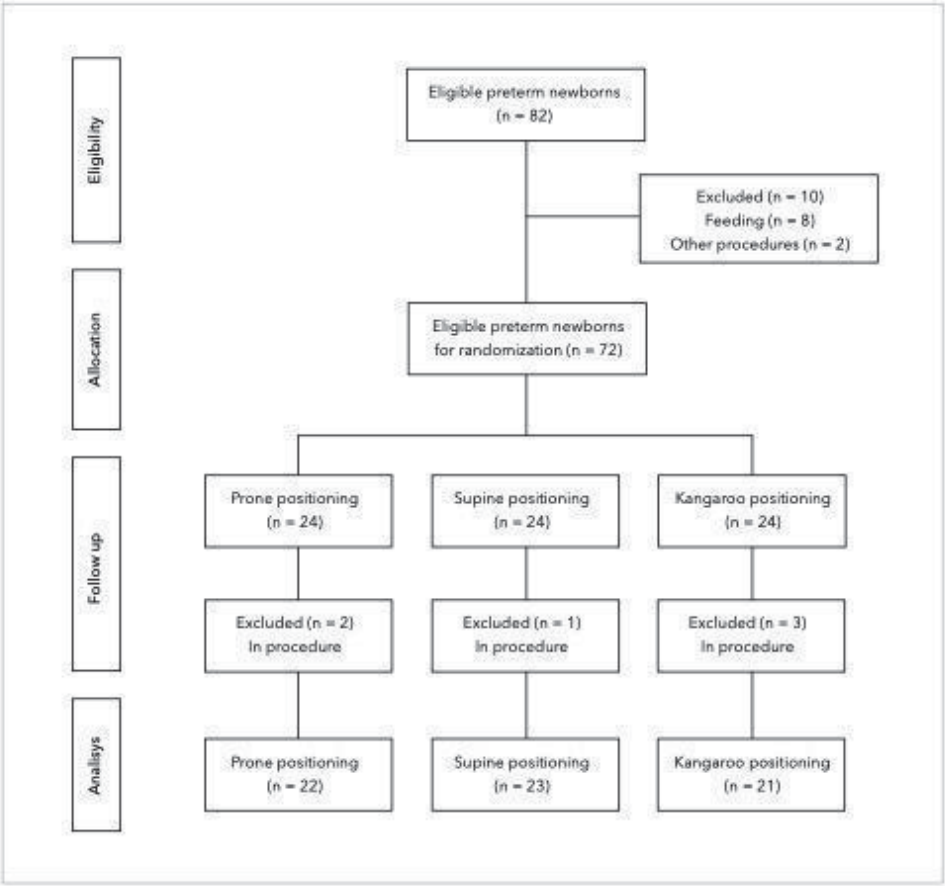


Figure 1 - Flowchart of data collection, following CONSORT recommendations.

There were no statistically significant differences in the baseline characteristics between the three groups. All individuals were in excellent health condition (as observed with the APGAR score), 59% of whom were female (Table 1). We did not observe any adverse effects of the applied interventions.

There was a statistically significant increase in SpO_2 ($p = 0.03$) in the PP group compared with the SP and KP groups. No statistically significant differences were observed between the groups in terms of HR and RR. However, there was a significant reduction of 4.54 % in HR within PP group (Table 2). Regarding the alertness status, in the KP group there was a significant increase in the number of NBs in the in the deep sleep classification as well as a reduction in the light sleep/sleepy classification at the post-intervention moment (Table 3).

Table 1 - Demographic, anthropometric and clinic characteristics of the study paricipants

Variable	**PP** (n = 22)	**SP** (n = 23)	**KP** (n = 21)	p
Sex M/F (n)	7/15	9/14	11/10	0.59
Gestational age (weeks)	33.35 ± 2.14	33.79 ± 1.68	33.29 ± 1.77	0.81
Corrected gestational age (weeks)	34.88 ± 1.76	34.89 ± 1.82	35.29 ± 1.32	0.85
Weight at the time of observation (kg)	1.71 ± 0.39	1.87 ± 0.36	1.95 ± 0.27	0.35
APGAR score	8.76 ± 1.25	8.16 ± 1.34	8.50 ± 0.94	0.19
Length of stay in the ICU (days)	11.58 ± 14.97	8.5 ± 9.73	11.66 ± 12.09	0.18

Note: Data described in terms of the mean ± standard deviation and absolute frequency (n); p-value refers to ANOVA and the chi squared test. PP = prone positioning; SP = supine positioning; KP = kangaroo positioning; ICU = intensive care unit.

Table 2 - Preintervention and postintervention clinical outcomes

Variable	**PP** (n = 22)		Average % Change	**SP** (n = 23)		Average % Change	**KP** (n = 21)		Average % Change
	Pre	Post		% Change	Post		Pre	Post	
SpO_2	95.76 ± 3.07	97.18 ± 2.16	1.48*,**	96.26 ± 2.23	95.47 ± 2.97	-0.82	96.00 ± 3.57	95.57 ± 2.95	-0.44
HR	140.94 ± 14.92	134.53 ± 13.01	-4.54*	139.68 ± 13.44	139.32 ± 13.34	-0.25	139.29 ± 14.75	139.43 ± 13.00	0.10
RR	51.18 ± 10.89	46.59 ± 10.38	-8.96	48.05 ± 11.75	49.26 ± 13.60	2.51	43.86 ± 11.10	39.64 ± 6.53	-9.62

Note: Data shown as mean ± standard deviation.*p< 0.05 in within-group analysis; **p = 0.03 in between-groups (ΔPP > ΔSP and ΔKP) by Bonferroni post hoc analysis. PP = prone positioning; SP = supine positioning; KP = kangaroo positioning; SPO_2 = peripheral oxygen saturation (%); HR = heart rate (beats/minute); RR = respiratory rate (breaths/minute).

Table 3 - Alertness status

Variable n (%)	**PP** (n = 22)		**SP** (n = 23)		**KP** (n = 21)	
	Pre	Post	Pre	Post	Pre	Post
Deep sleep	14 (63.6)	19 (86.4)	10 (43.4)	15 (65.2)	12 (52.2)	21 (91.2)*
Light sleep/sleepy	7 (31.8)	3 (13.6)	11 (47.8)	6 (26.1)	11 (47.8)	1 (4.4)*
Quiet alert	0 (0)	0 (0)	1 (4.4)	0 (0)	0 (0)	0 (0)
Agitated alert/crying	1 (4.6)	0 (0)	1 (4.4)	2 (8.7)	0 (0)	1 (4.4)

Note: *p < 0.05 in within-group analysis by chi-square test. PP = prone positioning; SP = supine positioning; KP = kangaroo positioning.

Discussion

In this study, we compared simultaneously the physiological effects in NBs of three different positionings and showed that individuals in the PP group had higher SpO_2 after the intervention than NBs in the other groups. After 30 minutes in the PP, the NBs had a mean increase in SpO_2 of 1.48 %, whereas in the other two groups this metric decreased. In addition, there was a significant reduction of 4.54 % in HR within PP group. There was an increase in the number of NBs in the deep sleep classification and a reduction in the light sleep/sleepy in the KP group.

Widely used in ICUs, PP improves functional residual capacity,[4] optimizes the mechanics of ventilation[23,24] and reduces ventilation-perfusion mismatches,[25] which, together, would explain the improvement in SPO_2 observed in the present study. Although the intervention time was only 30 minutes, it is enough for physiological changes to occur.[24,26,27]

There was statistically significant difference in HR within PP group with a mean reduction of six beats/minute after the intervention, whereas it remained unchanged in the SP and KP, showing that the PP may favor an important clinical outcome. There is one randomized study that PP leads to a reduction in HR[22] compared with neonatal massage. The difference in HR between the groups may have not been observed with statistical significance in this study most likely due to insufficient number of NBs for this outcome. It is already known that in NBs, PP leads to better sleep and adaptive self-regulatory reactions.[7,28]

Although our results do not prove a significant change between the three groups regarding the alertness status, in the KP group we observed a significant increase in the number of NBs in the deep sleep classification as a consequence of the reduction in the light sleep/sleepy classification. Studies show that KP influences body temperature during skin-to-skin contact, as well as pain, which generally leads to greater relaxation of the NB with consequent improvement in sleep.[29] SP exposes the NBs to greater environmental stimuli, such as lighting, involuntary movements, changes in body temperature, local noise, among others. In addition, they become susceptible to involuntary awakening.[30]

This is, to our knowledge, the only study to compare simultaneously the effects of the PP, SP and KP in NBs; nevertheless, it suffers from some limitations: 1) the sample size not provided sufficient power to detect a clinically difference in other outcomes (HR, RR and slow wave sleep); 2) since the positioning duration was 30 minutes and one-day technique, the effect of longer-term therapy should be considered; 3) NBs's acceptability and perception of treatment by the mothers was not evaluated; however, due to the very good adherence to the positions, the authors believe that NBs had a positive acceptability; 4) we did not consider the effects of environmental stimuli (noise, lighting and handling) on the NBs, although these could interfere with the results, particularly for the variable slow wave sleep;[4] 5) the exclusion of extremely premature patients (< 29 weeks) and using conventional oxygen therapy or non-invasive ventilatory support (NIV, HFNC) may contribute to a limitation of the study, since the results cannot be applied to these preterm infants.

Regardless of these limitations, this study has demonstrated the potential usefulness and cost-effectiveness of prone positioning for clinically relevant outcomes in preterm infants. This study may also provide information to develop clinical guidelines and recommendations. Large, multi-centered studies are necessary to better define what type of positioning is most beneficial for preterm infants with respiratory distress in ICU and provide evidence-based conclusions about this daily questioning of neonatal ICUs.

Conclusion

In preterm newborns, the prone position was associated with better peripheral oxygen saturation than the supine and kangaroo positions. In addition, there was a reduction in HR within prone position group and in the KP group there was an increase in the number of NBs in the deep sleep classification.

Authors' contributions

All authors were responsible for the conceptualization, methodology and writing of the original draft. ESC, LFB, FLA, MGA were responsible for the investigation and, together with SRV, for data curation and project administration. Validation, visualization, review and editing were done by RAAP and SRV. All authors approved the final version.

References

1. World Health Organization. Preterm birth. 2022 [cited 2022 Aug 20]. Available from: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth

2. World Health Organization. Born too soon: The Global Action Report on Preterm Birth. Geneva: WHO; 2012. Full text link

3. Eghbalian F. A comparison of supine and prone positioning on improves arterial oxygenation in premature neonates. J Neonatal Perinatal Med. 2014;7(4):273-7. DOI

4. Bhat RY, Leipälä JA, Singh NRP, Rafferty GF, Hannam S, Greenough A. Effect of posture on oxygenation, lung volume, and respiratory mechanics in premature infants studied before discharge. Pediatrics. 2003;112(1 Pt 1):29-32. DOI

5. Corvaglia L, Rotatori R, Ferlini M, Aceti A, Ancora G, Faldella G. The effect of body positioning on gastroesophageal reflux in premature infants: evaluation by combined impedance and pH Monitoring. J Pediatr. 2007;151(6):591-6. DOI

6. Ewer AK, James ME, Tobin JM. Prone and left lateral positioning reduce gastro-oesophageal reflux in preterm infants. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 1999;81(3):F201-5. DOI

7. Jarus T, Bart O, Rabinovich G, Sadeh A, Bloch L, Dolfin T, et al. Effects of prone and supine positions on sleep state and stress responses in preterm infants. Infant Behav Dev. 2011;34(2):257-63. DOI

8. Kassim Z, Donaldson N, Khetriwal B, Rao H, Sylvester K, Rafferty GF, et al. Sleeping position, oxygen saturation and lung volume in convalescent, prematurely born infants. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed. 2007;92(5):F347-50. DOI

9. Elder DE, Campbell AJ, Galletly D. Effect of position on oxygen saturation and requirement in convalescent preterm infants. Acta Paediatr. 2011;100(5):661-5. DOI

10. Kean S. Effects on oxygen saturation levels of handling premature infants within the concepts of kinaesthetic infant handling: pilot study. Intensive Crit Care Nurs. 1999;15(4):214-25. DOI

11. Park HK, Choi BS, Lee SJ, Son IA, Seol IJ, Lee HJ. Practical application of kangaroo mother care in preterm infants: Clinical characteristics and safety of kangaroo mother care. J Perinat Med. 2014;42(2):239-45. DOI

12. Buil A, Carchon I, Apter G, Laborne FX, Granier M, Devouche E. Le peau-à-peau en flexion diagonale soutenue. Arch Pediatr. 2016;23(9):913-20. DOI

13. Kommers DR, Joshi R, van Pul C, Atallah L, Feijs L, Oei G, et al. Features of heart rate variability capture regulatory changes during kangaroo care in preterm infants. J Pediatr. 2017;182:92-8.e1. DOI

14. Chan AW, Tetzlaff JM, Altman DG, Laupacis A, Gøtzsche PC, Krleža-Jerić K, et al. SPIRIT 2013 statement: Defining standard protocol items for clinical trials. Ann Intern Med. 2013;158(3):200-7. DOI

15. Schulz KF, Altman DG, Moher D. CONSORT 2010 Statement: updated guidelines for reporting parallel group randomised trials. BMC Med. 2010;8:18. DOI

16. Brazelton TB. The Brazelton Neonatal Behavior Assessment Scale: introduction. Monogr Soc Res Child Dev. 1978;43(5-6):1-13. DOI

17. Bertelle V, Sevestre A, Laou-Hap K, Nagahapitiye MC, Sizun J. Sleep in the neonatal intensive care unit. J Perinat Neonatal Nurs. 2007;21(2):140-8. DOI

18. Guimarães MAP, Alves CRL, Cardoso AA, Penido MG, Magalhães LC. Clinical application of the Newborn Behavioral Observation (NBO) System to characterize the behavioral pattern of newborns at biological and social risk. J Pediatr (Rio J). 2018;94(3):300-7. DOI

19. Ribas CG, Andreazza MG, Neves VC, Valderramas S. Effectiveness of hammock positioning in reducing pain and improving sleep-wakefulness state in preterm infants. Respir Care. 2019;64(4):384-9. DOI

20. EBSERH - Empresa Brasileira de Serviços Hospitalares. Procedimento Operacional Padrão. In: Posicionamento terapêutico funcional em neonatologia; 2019. Full text link

21. Moore ER, Bergman N, Anderson GC, Medley N. Early skin-to-skin contact for mothers and their healthy newborn infants. Cochrane Database Syst Rev. 2016;11:CD003519. DOI

22. Elsagh A, Lotfi R, Amiri S, Gooya HH. Comparison of massage and prone position on heart rate and blood oxygen saturation level in preterm neonates hospitalized in neonatal intensive care unit: a randomized controlled trial. Iran J Nurs Midwifery Res. 2019;24(5):343-7. DOI

23. Dimitriou G, Greenough A, Castling D, Kavadia V. A comparison of supine and prone positioning in oxygen dependent and convalescent premature infants. Br J Intensive Care. 1996;(6):254-9.

24. Gouna G, Rakza T, Kuissi E, Pennaforte T, Mur S, Storme L. Positioning effects on lung function and breathing pattern in premature newborns. J Pediatr. 2013;162(6):1333-7.e1. DOI

25. Lioy J, Manginello F. A comparison of prone and supine positioning in the immediate postextubation period of neonates. J Pediatr. 1988;112(6):982-4. DOI

26. Numa AH, Hammer J, Newth CJL. Effect of prone and supine positions on functional residual capacity, oxygenation, and respiratory mechanics in ventilated infants and children. Am J Respir Crit Care Med. 1997;156(4 Pt 1):1185-9. DOI

27. Hough JL, Johnston L, Brauer SG, Woodgate PG, Pham TMT, Schibler A. Effect of body position on ventilation distribution in preterm infants on continuous positive airway pressure. Pediatr Crit Care Med. 2012;13(4):446-51. DOI

28. Grenier IR, Bigsby R, Vergara ER, Lester BM. Comparison of motor self-regulatory and stress behaviors of preterm infants across body positions. Am J Occup Ther. 2003;57(3):289-97. DOI

29. Gomes ELFD, Santos CM, Santos ACS, Silva AG, França MAM, Romanini DS, et al. Respostas autonômicas de recém-nascidos prematuros ao posicionamento do corpo e ruídos ambientais na unidade de terapia intensiva neonatal. Rev Bras Ter Intensiva. 2019;31(3):296-302. DOI

30. Santos AP, Sapucaia CO. A influência do Método Canguru no tempo de internação do recém-nascido prematuro em unidades hospitalares: uma revisão integrativa. Rev Pesqui Fisioter. 2021;11(1):252-72. DOI

13 APÊNDICE 9 – CAPÍTULO DE LIVRO PUBLICADO – INFECÇÕES PULMONARES EM IDOSOS INSTITUCIONALIZADOS.

PROGER – Programa de Atualização em Geriatria e Gerontologia

Infecções pulmonares em idosos institucionalizados

AUTOR 1
Rodolfo Augusto Alves Pedrão
Médico graduado pela Universidade Federal do Paraná
Residência em Medicina Interna no Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná
Especialização em Geriatria na Universidade de São Paulo
Especialista em Geriatria pela Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia
Especialista em Medicina Intensiva pela Associação de Medicina Intensiva Brasileira
Médico das Unidades de Terapia Intensiva Adulto do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná e Hospital Vita Curitiba
Médico geriatra atuante em cuidados domiciliares, que presta consultoria a instituições de longa permanência na cidade de Curitiba – PR.

AUTOR 2
Silvia Valderramas
Fisioterapeuta graduada pela Universidade Estadual de Londrina - UEL
Especialista em Biologia Aplicada à saúde pela Universidade Estadual de Londrina - UEL
Especialista em Fisioterapia Respiratória pela Associação Brasileira de Fisioterapia Cardiorrespiratória e Fisioterapia em Terapia Intensiva - ASSOBRAFIR
Mestre e Doutora em Medicina Interna pela Universidade Federal de São Paulo / Escola Paulista de Medicina - UNIFESP
Pós-doutora em Medicina e Saúde pela Universidade Federal da Bahia - UFBA
Professora do Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia e do Programa de Mestrado e Doutorado em Medicina Interna da Universidade Federal do Paraná - UFPR

Resumo

Idosos institucionalizados são especialmente suscetíveis a intercorrências clínicas. Dentre elas, as infecções pulmonares figuram como uma das principais causas de hospitalização e óbito .

Apesar de muitos dos fatores de risco para o desenvolvimento de infecções respiratórias em idosos institucionalizados serem inerentes ao contexto clínico dos enfermos, outros determinantes podem ser modificados, visando reduzir a possibilidade desse desfecho desfavorável ocorrer. A avaliação da qualidade da deglutição, a vacinação e o treinamento da equipe de cuidados são primordiais neste contexto.

Enquanto algumas enfermidades crônicas aumentam o risco de infecções pulmonares, estas, quando ocorrem, também causam descompensações das doenças de base e pioram a evolução do paciente.

Para planejar o tratamento de uma infecção pulmonar em um idoso institucionalizado devem ser considerados a gravidade atual do quadro, o risco potencial de deterioração clínica, a história de uso recente de antibióticos pelo paciente, as preferências dele e de seu responsável legal relativas às medidas avançadas de suporte vital e a capacidade da equipe de cuidados da instituição de longa permanência de provê-las.

Palavras chave

Idoso, pneumonia, gripe, ILPI, instituição de longa permanência.

Objetivos

Compreender as peculiaridades dos idosos institucionalizados, no que tange ao risco de desenvolverem pneumonias e de apresentarem evolução desfavorável.

Saber identificar e atuar sobre os fatores de risco modificáveis para pneumonias em idosos institucionalizados – especialmente a disfagia.

Conhecer as apresentações clínicas mais comuns das pneumonias em idosos institucionalizados.

Estimar a probabilidade de deterioração clínica em idoso institucionalizado com pneumonia.

Individualizar a estratégia de tratamento, adaptando-a à realidade de cada idoso institucionalizado. Considerar a gravidade potencial, as espectativas do enfermo e de seu responsável legal relativas às medidas de suporte vital e a estrutura da instituição.

Ser capaz de escolher o agente antimicrobiano apropriado para o tratamento das pneumonias em idosos institucionalizados.

Conhecer detalhes dos procedimentos para a transferência ao hospital, caso indicado.

Saber organizar a estrutura básica para prover cuidados na instituição de longa permanência, caso a hospitalização não seja considerada apropriada.

Introdução

Nas últimas décadas ocorreram mudanças profundas na organização familiar da sociedade ocidental. O engajamento cada vez maior da mulher no mercado de trabalho, a redução da taxa de fecundidade, a migração dos jovens aos grandes centros ubanos e a maior longevidade da população - com o consequente aumento da prevalência das doenças crônico-degenerativas incapacitantes - tornaram a institucionalização uma alternativa cada vez mais adotada por familiares de idosos dependentes de cuidados para as atividades vitais rotineiras ou com transtornos comportamentais de difícil controle.

A prestação de cuidados médicos a idosos institucionalizados, já parte significativa da rotina dos médicos geriatras, será cada vez mais corriqueira, à medida em que essas transformações sociais se consolidam. Idosos institucionalizados, porém, são uma população especialmente suscetível a intercorrências clínicas graves e à morte, demandando estratégias terapêuticas refinadas, adaptadas ao contexto de cada paciente. Neste texto discutiremos detalhadamente essas peculiaridades, com foco específico nas infecções pulmonares.

Desenvolvimento

Os residentes em instituições de longa permanência são em sua maioria idosos ou muito idosos, apresentam elevados índices de fragilidade, multimorbidade e, consequentemente, necessidades de saúde mais complexas.

Como envelhecimento, ocorrem reduções do recolhimento elástico do parênquima pulmonar, da complacência da parede torácica e da força dos músculos respiratórios. Enquanto o idoso estiver saudável, essas mudanças geralmente não acarretam consequências cínicas. No entanto, a ocorrência de uma infecção respiratória aguda tem o potencial de sobrecarregar o sistema respiratório já fragilizado.

A coexistência de enfermidades crônicas dos sistemas respiratório e circulatório (especialmente a doença pulmonar obstrutiva crônica e a insuficiência cardíaca), a desnutrição e o descondicionamento físico comprometem ainda mais o prognóstico quando estes indivíduos apresentam infecções respiratórias.

A pneumonia é uma infecção comum, associada a elevadas morbidade e mortalidade em idosos. No Brasil, mais de 200.000 deles são hospitalizados e cerca de 50.000 falecem todos os anos em decorrência desta enfermidade (1).

Idosos institucionalizados são muito suscetíveis à morbidade e à mortalidade decorrentes das pneumonias. A incidência de pneumonia nesta população é de cerca de 11,8 por 100 pessoas-ano (2). A pneumonia é a segunda infecção mais comum entre idosos institucionalizados e é uma das razões mais comuns para a transferência para o hospital. Anualmente ocorrem cerca de 1,6 milhão de mortes por infecções pneumocócicas no mundo. Idosos também são especialmente suscetíveis a complicações e morte por este agente patogênico e o risco é ainda maior em pacientes com doencas cardíacas, pulmonares e em diabéticos (3).

Além do risco de óbito, as pneumonias são importantes causas de morbidade em idosos. Após uma pneumonia em um paciente idoso, ocorre piora da funcionalidade em 30% dos casos, enquanto que 20% deles também necessitam de mudanças permanentes na consistência da dieta ou na via de alimentação (4). A presença de comorbidades, comum em idosos institucionalizados, aumenta a letalidade das pneumonias (5).

Manifestações clínicas e exames complementares:

Em idosos saudáveis, as manifestações da pneumonia são semelhantes às dos adultos mais jovens: febre, tosse (produtiva ou não), comprometimento do estado geral, dor pleurítica e dispneia. Em idosos institucionalizados, porém, as pneumonias comumente causam alterações pouco específicas, o que dificulta o diagnóstico. Mudanças do estado mental, quedas, inapetência, incontinência e fraqueza podem ser as manifestações mais significativas da pneumonia nesses pacientes.A taquipneia, por outro lado, é um achado frequente e um indicador sensível de pneumonia nesta população.

A ausência de febre é comum. A hipotermia pode ocorrer, muitas vezes denotando maior fragilidade física, maior gravidade do quadro infeccioso ou sugerindo tratar-se de sepse por bactérias Gram-negativas.

Quando há febre, hipotermia ou sinais de bacteremia a coleta de hemoculturas é especialmente importante. Elas também devem ser coletadas se há infiltrado radiológico pulmonar com cavidade, derrame pleural, necessidade de internação em unidade de tratamento intensivo ou falha do tratamento antimicrobiano inicial (6). A identificação do agente etiológico (obtida após cerca de 72 horas da coleta, se as hemoculturas resultarem positivas) permitirá o ajuste do esquema terapêutico – seja escalonando ou descalonando o esquema antimicrobiano.

A bacterioscopia e a cultura do escarro podem ser solicitadas quando há tosse com expectoração volumosa. Para ser considerada representativa, a amostra deve conter mais de 25 leucócitos polimorfonucleares e menos de 10 células epiteliais por campo de pequeno aumento (6). A coleta do escarro é rotineiramente realizada quando o paciente necessita de suporte ventilatório invasivo. Dependendo da disponibilidade local, ela pode ser realizada por simples aspiração traqueal, por minilavado broncoalveolar, por broncoscopia com cateter protegido ou por lavado broncoalveolar. Em idosos com quadros protraídos de tosse, emagrecimento e sudorese noturna, a pesquisa de bacilos álcool-ácido resistentes no escarro, pelo método de Ziehl-Nielsen também deve ser realizada.

O risco de morte por pneumonia é maior em idosos desnutridos (7,8 vezes maior), naqueles que desenvolvem hipotensão (7,7 vezes maior), nos que apresentam deterioração do estado mental (6,2 vezes maior), nos com infecções bilaterais (3,7 vezes maior) e naqueles com hipoxemia grave (7,4 vezes maior) (7). Estas características da apresentação clínica devem ser ativamente pesquisadas na ocasião da avaliação inicial e atentamente consideradas na estimativa da evolução subsequente do quadro. Idosos com quadros com maior potencial de gravidade devem ser prontamente encaminhados à unidade de cuidados intensivos, salvo havendo definição por limitação de medidas invasivas de suporte vital.

A radiografia de tórax pode evidenciar consolidações, corroborando com a hipótese de pneumonia. Em pacientes leucopênicos ou depletados, porém, o estudo radiográfico do tórax pode resultar normal, mesmo em vigência de pneumonia clinicamente manifesta.

Nas pneumonias aspirativas, o raio X de tórax evidencia consolidações alveolares em lobos inferior e/ou médio direitos. A localização pode variar, porém, de acordo com o posicionamento do paciente na ocasião da aspiração.

Hemograma com leucocitose e bastonetose e aumento da proteína C reativa também ocorrem nas pneumonias.

O aumento do ácido lático sérico correlaciona-se com a hipoperfusão tecidual e seu *clerance* após a ressuscitação hemodinâmica tem correlação com a sobrevida em pacientes sépticos.

Em casos selecionados, o eletrocardiograma e as dosagens das enzimas cardíacas e do BNP (peptídeo natriurético) auxiliarão no diagnóstico diferencial com descompensações de cardiopatias.

Na suspeita de embolia pulmonar, a dosagem do dímero D e a realização de angio-tomografia de tórax podem ser implementadas.

A disfagia como fator de risco para pneumonia

A maioria das pneumonias decorre da aspiração de microrganismos da cavidade oral ou da nasofaringe. Existe inclusive uma associação entre o uso de medicamentos bloqueadores da secreção ácida gástrica e o risco de pneumonia. Acredita-se que a quebra da barreira ácida estomacal propicie maior proliferação bacteriana, tornando mais perigosas as aspirações eventuais de pequenos volumes de saliva e suco gástrico que habitualmente ocorrem na maioria das pessoas. Medicamentos que causam sedação em demasia ou com efeito anticolinérgico significativo (que causa xerostomia) também interferem na deglutição.

Com o envelhecimento surgem alterações anatômicas e funcionais no sistema estomatognático que podem comprometer a alimentação e a deglutição da própria saliva. Retração da gengiva, redução da produção de saliva, diminuição do tônus da língua e perda da função dos músculos mastigatórios são comuns com o envelhecimento (8). Estas alterações são especialmente comuns em idosos institucionalizados. Estes pacientes também têm alta prevalência de doenças periodontais, perderam grande número de dentes ou são edêntulos e não conseguem boa adaptação das próteses dentárias à cavidade oral. Tais alterações anatômicas e funcionais comprometem a ingesta calórico-protéica e aumentam a possibilidade de aspirações de alimento e saliva à árvore traqueobrônquica. Uma maior concentração de bactérias na cavidade oral aumenta o risco de pneumonia em idosos institucionalizados (9).

Broncoaspirações maciças estão associadas a infecções mais graves, que podem cursar com abscedação, broquiectasias e fibrose reacional. A extração de dentes cariados e a remoção de pedaços de implantes dentários danificados reduzem o desconforto durante a alimentação e a colonização oral por germes patogênicos. Em casos selecionados, estes procedimentos podem ser realizados por cirurgião dentista na própria instituição de longa permanência.

Outros fatores que pioram a disfagia são os transtornos de comportamento, comuns em idosos institucionalizados; a consistência inapropriada do alimento; o posicionamento inadequado do paciente durante a alimentação; e a oferta demasiadamente rápida de alimento pelo cuidador (10). O dimensionamento correto da equipe de atendimento, com membros suficientes para dedicarem o tempo necessário à alimentação dos idosos com disfagia e o treinamento dos profissionais para que ajustem a consistência dos alimentos, posicionem corretamente o paciente e ofertem a alimentação com cautela são parte das atribuições do gestor da instituição de longa permanência.

Existem indícios de que podemos estar frente a um paciente com risco de apresentar disfagia e brocoaspiração, que devem ser ativamente investigados (quadro 1).

Dados da história clínica:
- Pneumonias frequentes
- Perda de peso recente
- Recusa alimentar
- Estenose esofágica ou refluxo gastroesofágico
- Síndromes demenciais ou parkinsonianas avançadas
- Neoplasias da cabeça e do pescoço
- Esclerose lateral amiotrófica
- Miastenia gravis
- Decúbito persistente
- Perda de peso não intencional
- *Delirium*

Dados do exame físico:
- Redução do nível de consciência: acidente vascular encefálico, trauma de crânio, encefalopatias, efeito de medicamentos
- Presença de sondas alimentares (nasoenteral ou gastrostomia) ou de traqueostomia
- Presença de bócio volumoso

- Presença de xerostomia
- Voz baixa
- Tosse fraca
- Presença de restos de alimento / de medicamentos em cavidade oral

Pistas nos exames complementares:
- Raio X de tórax com consolidações alveolares em lobos inferior e / ou médio direitos (a localização pode variar, de acordo com o posicionamento do paciente na ocasião da aspiração)

Observações durante a alimentação:
- Escape de alimento pela cavidade oral durante a mastigação
- Movimentos incoordenados de língua e mandíbula
- Necessidade de múltiplas deglutições para fazer o *clearance* do alimento da cavidade oral
- Tosse ou engasgos durante a alimentação
- Voz "molhada" após a deglutição (com líquido em vias aéreas altas)
- Presença de movimentos compensatórios de cabeça para efetuar a deglutição
- Cansaço ou dispnéia durante ou após a alimentação

Quadro 1 – Sinais de alerta para a possibilidade de disfagia com broncoaspiração.

Quando há suspeita de que a broncoaspiração esteja ocorrendo frequentemente durante a alimentação, a observação atenta do paciente enquanto ele toma água ou ingere alimentos pode ajudar a corroborar ou a refutar esta hipótese.

A confirmação da ocorrência da disfagia com broncoaspiração habitualmente é feito com avaliação fonoaudiológica à beira de leito, sem necessidade de deslocar o paciente para centros de exames de imagem. A ausculta cervical e a monitorização da oximetria de pulso durante a deglutição são habitualmente utilizadas para estimar a probailidade da broncoaspiração estar ocorrendo (11). Estudos fluoroscópicos e videoendoscópicos da deglutição podem ser utilizados, mas demandam o deslocamento do paciente a um centro de imagem. Estes exames são indicados mais comumente quando se considera a indicação de sonda de gastrostomia.

No manejo do idoso institucionalizado com disfagia, as equipes médica, de enfermagem, de fonoaudiologia, de fisioterapia e de nutrição devem trabalhar em conjunto para minimizarem os episódios de broncoaspirações e, com isso, evitarem as pneumonias aspirativas.

O Quadro 2 descreve algumas dicas para a alimentação de idosos disfágicos.

- Evitar alimentar o paciente cansado ou sonolento
- Posicionar o paciente sentado ou semi-sentado
- Quem oferta o alimento deve posicionar-se de frente para o paciente, em altura ligeiramente inferior à dele
- A alimentação deve ser ofertada calmamente, respeitando o ritmo de cada paciente
- Manter o ambiente tranquilo, sem ruídos excessivos ou outros elementos distratores
- O alimento deve ter a consistência adequada à capacidade de deglutição do paciente
- Espessantes devem ser utilizados para adequar a consistência do alimento às necessidades do paciente
- A temperatura do alimento deve ser agradável. Pode ser necessário reaquecimento, caso o processo seja demorado
- A cavidade oral deve ser higienizada após as refeições. Se possível, soluções com clorexidina devem ser utilizadas nesta limpeza, sem realizar enxague com água no final. A língua também deve ser higienizada.
- Evitar deitar o paciente após a alimentação

Quadro 2 – dicas para a alimentação de idosos disfágicos

A sonda de gastrostomia e o risco de pneumonia:

As sondas de gastrostomia são comumente indicadas em pacientes com disfagia grave e broncoaspirações de repetição.

Apesar dos benefícios relatados com este procedimento em pacientes com doenças cerebrovasculares, neoplasias orofaríngeas e doenças do neurônio motor, não existem evidências de que as sondas de gastrostomia reduzam a incidência de pneumonias aspirativas (12).

A importância do agente etiológico nas pneumonias em idosos institucionalizados

Os germes que habitualmente causam pneumonias - *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, bacilos Gram-negativos e *Staphylococcus aureus* - são relativamente virulentos e desencadeiam infecções mesmo com um inóculo aspirado de pequeno volume (13).

Em idosos da comunidade (não institucionalizados), os agentes etiológicos principais das pneumonias são *Streptococcus pneumoniae*, *Mycoplasma pneumoniae*, vírus respiratórios e, menos comumente, *Legionella pneumophila* e *Hameophilus influenzae*. Nestes indivíduos, as pneumonias aspirativas habitalmente são causadas por bactérias menos virulentas – principalmente anaeróbias, constituintes da microbiota de indivíduos suscetíveis aos episódios de broncoaspiração. Elas ocorrem quando um volume grande de material densamente colonizado por bactérias penetra nas vias respiratórias inferiores, transpondo a barreira física da glote e subrepujando o reflexo da tosse e o clearance mucociliar (14). A pneumonite química decorrente da broncoaspiração de material gástrico (habitualmente com pH ácido) exerce importante ação fisiopatológica nestes casos.

Em idosos institucionalizados, porém, bactérias aeróbicas (bacilos gram-negativos e *S. aureus*) desempenham papel etiopatogênico mais importante que o dos germes anaeróbios. Mesmo assim, em idosos institucionalizados que apresentam dentição comprometida por cáries ou doença periodontal e desenvolvem pneumonia, a cobertura antibiótica contra germes anaeróbios também está indicada. As doenças periodontais, as próteses dentárias mal higienizadas e a higiene bucal deficitária também são fatores que também propiciam maior colonização da cavidade oral por bactérias patogênicas (15).

A relação entre a gripe e as pneumonias em idosos institucionalizados:

Idosos institucionalizados são uma população especialmente suscetível à gripe porque ela é mais comum e potencialmente mais grave em pacientes mais longevos, em cadiopatas, pneumopatas, nefropatas e diabéticos.

A cohabitação em ambiente restrito, realidade comum em instituições de longa permanência, propicia a propagação das doenças virais (3).

As complicações pulmonares mais comuns decorrentes da gripe são as pneumonias virais primárias e as pneumonias bacterianas secundárias (3).

A vacinação como fator de proteção contra infecções respiratórias:

A vacinação contra a gripe está formalmente indicada a idosos institucionalizados e aos profissionais que os atendem. As vacinas são compostas de três ou quatro cepas de influenza: dois subtipos A (H1N1 e H3N2) e um ou dois subtipos B.

A vacina contra a gripe é elaborada com vírus atenuados e fragmentados, sendo segura para o uso em idosos institucionalizados. Ela deve ser postergada em indivíduos com quadros febris ou na presença de coagulopatia e é contraindicada em pacientes alérgicos a ovos de galinha e naqueles que já apresentaram síndrome de Guillain Barré (3).

A vacinação pneumocócica é indicada a todos os idosos – especialmente nos institucionalizados. A vacinação contra a pneumonia deve ser postergada em indivíduos com quadros febris ou na presença de coagulopatia (3). Ela reduz o risco de pneumonia comunitária, de infecções pneumocócicas invasivas e das exacerbações da doença pulmonar obstrutiva crônica (16).

Existem duas vacinas seguras e eficazes para proteger adultos da doença pneumocócica: a polissacarídica 23-valente (VPP23) e a conjugada 13-valente (VPC13). Para idosos não vacinados previamente, recomenda-se niciar com uma dose da VPC13 seguida de uma dose de VPP23 seis a doze meses depois e uma segunda dose de VPP23 cinco anos após. Para aqueles que já receberam a VPP23, recomenda-se um intervalo de um ano para a aplicação de VPC13 e de cinco anos para a aplicação da segunda dose de VPP23, com intervalo mínimo de dois meses entre as duas. Para os que já receberam duas doses de VPP23 recomenda-se uma dose de VPC13, com intervalo mínimo de um ano após a última dose de VPP23; se a segunda dose de VPP23 foi aplicada antes dos 65 anos, está recomendada uma terceira dose depois dessa idade, com intervalo mínimo de cinco anos da última dose (3).

Tratamento das pneumonias em idosos institucionalizados:

As pneumonias em idosos institucionalizados são quadros potencialmente letais.

Em pacientes com reserva funcional baixa ou com infecções por germes mais virulentos, a deterioração clínica pode ser rápida. As presenças de taquipnéia (30 ou mais incursões respiratórias por minuto), confusão mental ou hipotensão (pressão arterial sistólica ≤ 90 mmHg ou pressão arterial diastólica ≤ 60 mmHg), isoladamente ou de maneira combinada, são indícios de maior gravidade (6). É importante, portanto, definir precocemente se o idoso institucionalizado que desenvolveu a pneumonia será submetido a medidas invasivas de suporte vital (intubação orotraqueal, ventilação mecânica, reanimação cardiorrespiratória cerebral). Estas informações devem ser compartilhadas com a equipe da instituição e também com os profissionais do serviço de remoção, no caso do paciente ser encaminhado ao hospital. Estas diretrizes de condutas devem constar na carta de encaminhamento à equipe do pronto-atendimento ao qual o paciente será encaminhado e um contato telefônico deve ser feito com o médico que receberá o paciente no hospital.

Pacientes que não receberão medidas invasivas de suporte vital podem permanecer na própria instituição, se hover estrutura adequada às necessidades do enfermo. Na própria instituição de longa permanência é possível ofertar oxigenioterapia suplementar (através de concentrador de oxigênio, por exemplo), aspirar as secreções, administrar antibióticos (por via oral ou intramuscular) e realizar a hidratação (por via oral ou subcutânea – técnica denominada hipodermóclise).

O manejo inicial das pneumonias em idosos institucionalizados envolve posicionar o paciente com a cabeceira elevada; aspirar secreções que eventualmente acumuladas em vias respiratórias; fornecer oxigêncio suplementar em caso de dispneia ou dessaturação; iniciar hidratação endovenosa, em caso de desidratação significativa ou choque; e iniciar a antibioticoterapia o mais precocemente possivel. A aferição da glicemia capilar deve ser realizada, especialmente em diabéticos e em desnutridos.

As pneumonias em idosos institucionalizados são causadas por germes resistentes a antibióticos em cerca de 55% dos casos (7), com risco maior em idosos que apresentam comprometimento da imunidade, têm maior número de comorbidades (doença pulmonar obstrutiva crônica, insuficiência renal, insuficiência hepática, neoplasias, diabetes e insuficiência cardíaca) e usaram antibióticos nos últimos três meses.

Por conta destas particularidades, o tratamento das pneumonias em idosos institucionalizados pode ser feito com amoxicilina (ou a combinação amoxicilina/clavulanato) associada a um macrolídeo (azitromicina ou claritromicina) ou associada à doxiciclina. Alternativamente, uma quinolona com ação em vias respiratórias pode ser utilizada (levofloxacina ou moxifloxacina) (13). Outro esquema terapêutico muito empregado é a associação de ceftriaxona (disponível no mercado brasileiro para as vias intravenosa e intramuscular) e um macrolídeo.

Apesar da posologia mais cômoda das quinolonas, elas estão associadas a maior risco de infecções por *Clostridium difficile* (colite pseudomembranosa).

Macrolídeos e quinolonas podem causar prolongamento do intervalo QT, aumentando o risco de arritmias malignas, como o *torsades de points*.

Quando necessário obter cobertura contra germes anaeróbios e bacilos Gram-negativos (em pacientes sabidamente colonizados por germes resistentes a antibióticos ou que receberam antibióticos nos últimos três meses), utiliza-se piperacilina-tazobactam ou um carbapenêmico (imipenem ou meropenem) (13).

Em pacientes colonizados com *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA), um antibiótico ativo contra este patógeno (vancomicina ou linezolida) também deve ser utilizado. A coleta de culturas de materiais biológicos antes do início da antibioticoterapia pode auxiliar no descalonamento do esquema antibiótico após alguns dias.

A tabela 1 resume os dados sobre os principais esquemas antimicrobianos utilizados no tratamento da pneumonia em idosos institucionalizados.

Contexto clínico	**Esquema antimicrobiano indicado**	**Precauções**
Baixa probabilidade de germes resistentes a antibióticos ou anaeróbios	Amoxicilina 500 mg 8/8h (ou a combinação amoxicilina/clavulanato 500/125mg 8/8h ou 875/125mg 12/12h) associada a um macrolídeo (azitromicina 500 mg/dia ou claritromicina 500 mg 12/12h) ou associada à doxiciclina 100 mg 12/12h. Alternativamente, levofloxacina 750 mg ao dia ou moxifloxacina 400 mg ao dia. Alternativamente, ceftriaxona 2 g ao dia e um macrolídeo (azitromicina 500 mg/dia ou claritromicina 500 mg 12/12h).	Quinolonas estão associadas a maior risco de infecções por *Clostridium difficile* (colite pseudomembranosa). Macrolídeos e quinolonas podem causar prolongamento do intervalo QT, aumentando o risco de arritmias malignas, como o *torsades de points*.
Necessárias coberturas contra germes anaeróbios e bacilos Gram-negativos	Piperacilina-tazobactam 4,5 g 6/6 h ou imipenem 500 mg 6/6h ou meropenem 1 g 8/8h.	Imipenem pode reduzir o limiar convulsivo, especialmente em idosos.
Pacientes colonizados por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (MRSA)	Vancomicina 500 mg 6/6h ou linezolida 600 mg 12/12h.	Infusões rápidas da vancomicina causam reações potencialmente graves.

Tabela 1 – Principais esquemas terapêuticos utilizados no tratamento de pneumonias em idosos institucionalizados.

A duração do tratamento com antibióticos é arbitrária - usualmente 7 dias, quando não há cavitações pulmonares ou empiema. Pacientes com derrame pleural devem ser submetidos a toracocentese para investigar a possibilidade de tratar-se de empiema, complicação comum de pneumonias por germes anaeróbios. Pacientes com abcessos pulmonares ou empiema habitualmente necessitam de abordagem cirúrgica e de cursos longos de antibióticos, até que haja resolução ou importante melhora radiográfica da lesão.

Pacientes que receberam inicialmente antibióticos por via parenteral podem migrar para a administração oral quando ocorre melhora clínica, há deglutição segura (ou sonda alimentar instalada) e trato gastrointestinal funcionante.

A possibilidade de gripe também deve ser considerada em idosos com pneumonia. Idosos institucionalizados que apresentem febre de início súbito, acompanhada de tosse ou odinofagia e pelo menos um dos seguintes sintomas: cefaleia, mialgia ou artralgia são definidos como portadores de síndrome gripal. Eles devem receber oseltamivir 75 mg 12/12 horas por 5 dias. É importante que o oseltamivir seja iniciado nas primeiras 48 horas após o início dos sintomas. Em alguns casos os antibióticos são administrados concomitantemente aos agentes antivirais.

Surtos de gripe podem ocorrer em instituições de longa permanência. Caracteriza-se o surto quando ocorrem dois casos suspeitos ou confirmados para influenza com vínculo epidemiológico em um período de até 72 horas. Nestas situações, indica-se quimioprofilaxia antiviral para todos os expostos residentes, independentemente da situação vacinal (17).

Determinação do local de tratamento:

Existem diversos escores de risco, que visam estimar a gravidade da pneumonia e auxiliar na decisão de manter o paciente no ambiente onde vive ou encaminhá-lo a um hospital.

Os escores mais utilizados são o Índice de Gravidade da Pneumonia, o CURB-65 e sua versão mais simplificada, o CRB-65 (6). Estes escores, criados para a aplicação em idosos que vivem na comunidade, não têm a mesma capacidade discriminatória quando aplicados em idosos institucionalizados (18). Também existe escore criado especificamente para utilização em instituições de longa permanência para idosos, mas que ainda carece de validação adicional (19).

A maioria destes escores podem facilmente ser calculados à beira de leito acessando-se aplicativos on-line gratuitos com um smart-phone. Para o cálculo destes escores, porém, são necessários resultados de exames complementares básicos (de sangue e imagem), o que limita a aplicação destes instrumentos à neira de leito, na instituição de longa permanência. Mesmo quando a aplicação destes intrumentos é possível, o julgamento clínico criterioso ainda é soberano na tomada de decisão.

Um aspecto notório no uso dos escores de risco de gravidade da pneumonia em idosos institucionalizados é que, por conta da idade mais avançada e da frequente presença de comorbidades, a aplicação destes instrumentos quase que invariavelmente resulta na sugestão de que se proceda à hospitalização do paciente.

Na decisão do local onde será implementado o tratamento do idoso institucionalizado com pneumonia, além da estimativa do risco de complicações e de morte, devem ser consideradas as decisões tomadas pelo paciente ou seu responsável legal referentes às medidas invasivas de suporte vital – intubação orotraqueal, ventilação mecânica e reanimação cardiorrespiratória cerebral. Neste julgamento também deve ser avaliada a capacidade da instituição de disponibilizar o tratamento ao paciente *in loco* – aspiradores de secreções, oxigenioterapia suplementar e de equipe treinada 24 horas/dia. Caso sejam mantidos os cuidados na instituição, sem medidas invasivas de suporte vital, o médico deverá permanecer acessível à equipe de cuidados também fora do horário comercial, para fornecer orientações para manejo das interocrrências que porventura ocorram e, em caso de óbito, realizar os procedimentos de verificação e notificação pertinentes. É papel do médico geriatra acolher os familiares de idosos

institucionalizados que apresentem limitações funcionais graves, promovendo discussões sobre a qualidade de vida (e de morte) almejadas por e para aquele indivíduo (20).

Caso clínico:

O senhor (a senhora) é chamado (a) para prestar atendimento a um idoso recentemente admitido em uma instituição de longa permanência. A referida empresa foi inaugurada há pouca semanas e o paciente a ser avaliado é um dos primeiros moradores de lá.

Trata-se do senhor J. R., de 75 anos, um bancário aposentado que é tratado por doença de Parkinson (única enfermidade conhecida do paciente) há 8 anos e que há duas semanas apresentou fratura de fêmur esquerdo por uma queda em casa.

No segundo dia após a fratura o senhor J. foi submetido a uma atroplastia com prótese de fêmur proximal, mas cursou com *delirium* no período pós-operatório, o que retardou alta hospitalar.

Há 7 dias o paciente recebeu alta do hospital, tendo sido institucionalizado até que a reabilitação lhe devolvesse certa independência.

O senhor J. recebeu alta com:

- Levodopa / benserazida 200 / 50mg – 1 comprimido administrados 3 vezes ao dia, com as refeições (como era usado antes da queda)
- Quetiapina 25 mg 12/12h (introduzida no hospital, para auxiliar no controle do *delirium*).
- Orientações para que utilize um andador para evitar sobrearga no membro operado.

Apesar das posturas pró-ativas das equipes de enfermagem e de fisioterapia da instituição, o paciente ainda caminha com dificuldade e precisa usar fraldas para evitar perda urinária a caminho do banheiro. Os episódios de desorientação e agitação psicomotora que ocorreram no hospital já não acontecem, mas o paciente mantém-se levemente sonolento, mesmo durante o dia, dificultando a intervenção fisioterapêutica.

O motivo do acionamento do atendimento médico foi o agravamento de um quadro de tosse, que surgiu já nos primeiros dias após a admissão do paciente na instituição.

A enfermeira da instituição relata que, inicialmente, a tosse ocorria esporadicamente durante as refeições. Com o passar dos dias, a tosse tornou-se mais frequente, passou a ser produtiva e o paciente passou a recusar a alimentação – inicialmente porque a prótese dentária havia ficado solta em decorrência da perda de peso recente e depois porque não tinha mais apetite. Nao houve febre com o quadro.

Ao exame, o paciente encontra-se em regular estado geral, levemente prostrado; orientado, anictérico e acianótico. O paciente está emagrecido e aparenta estar levemente depletado.

O paciente não tem dentes, mas usa próteses dentárias móveis. Quando ele fala, é possível perceber que elas estão mal adaptadas à cavidade oral do paciente.

É um pouco difícil compreender o que o paciente diz porque a voz dele é baixa e rouca.

Durante o exame físico, o paciente tosse por diversas vezes. A tosse é produtiva, mas não é possível verificar o aspecto da expectoração porque o paciente deglute o material expectorado da orofaringe.

Pressão arterial: 110/60 mmHg; frequência cardíaca: 106 bpm; frequência respiratória: 28 ipm; temperatura: 36,8°C.

A ausculta cardíaca resulta normal.

A ausculta pulmonar evidencia roncos de transmissão em vias aéreas superiores, além de estertores bolhosos esparsos em bases pulmonares.
O exame físico abdominal resulta normal.
Não há edema de membros inferiores.

Com base no caso clínico descrito acima, responda as perguntas a seguir:

1) Quais dados do caso clínico alertam para a possibilidade de tratar-se de um paciente com risco de broncoaspirações?

Resposta:
Paciente com doença de Parkinson, *delirium* recente, uso de quetiapina, sonolência diurna, tosse durante a alimentação, perda de peso, recusa alimentar, paciente sem dentes, emagrecimento, próteses dentárias mal adaptadas e voz baixa.

2) Que investigação adicional poderia ser feita na própria instituição para testar a hipótese de que está ocorrendo broncoaspiração durante a alimentação?

Resposta:
A observação atenta do paciente enquanto ele toma água ou ingere alimentos pode dar pistas a respeito desta possibilidade.
A ausculta cervical e a monitorização da oximetria de pulso durante a deglutição, realizadas por fonoaudiólogo, também podem ser realizadas na instituição.

3) Que orientações devem ser passadas à equipe de cuidados, visando reduzir o risco de futuras broncoaspirações neste paciente?

Resposta:
Evitar alimentar o paciente cansado ou sonolento; posicionar o paciente sentado ou semi-sentado na hora da alimentação; quem oferta o alimento deve posicionar-se de frente para o paciente, em altura ligeiramente inferior à dele; a alimentação deve ser ofertada calmamente, respeitando o ritmo de cada paciente; manter o ambiente tranquilo, sem ruídos excessivos ou outros elementos distratores; o alimento deve ter a consistência adequada à capacidade de deglutição do paciente; espessantes devem ser utilizados para adequar a consistência do alimento às necessidades do paciente; a temperatura do alimento deve ser agradável; o alimento pode ser reaquecido, caso o processo de alimentação seja demorado; a cavidade oral deve ser higienizada após as refeições, se possível com soluções com clorexidina; evitar deitar o paciente após a alimentação.

4) Quais informações da história clínica e do exame físico alertam para a possibilidade do paciente estar com pneumonia?

Resposta:
- Todos os fatores de risco para broncoaspiração detalhados na pergunta de número 1 sugerem maior risco para o quadro
- Presença de tosse, que inicialmente era seca e passou

- Recusa da alimentação
- Perda do apetite
- Presença de prostração
- Tosse produtiva evidenciada durante o exame físico
- Taquicardia
- Taquipneia
- Presenças de roncos de transmissão em vias aéreas superiores e de estertores bolhosos em bases pulmonares.

5) Quais mudanças poderiam ser implementadas na prescrição atual do paciente com o intuito de reduzir o risco de broncoaspiração?

Resposta:
A quetiapina, introduzida no hospital para auxiliar no controle do *delirium*, deve ser retirada, pois causa sonolência e pode comprometer a deglutição.
A combinação levodopa/benserazida tem sua absorção comprometida quando a droga é ingerida concomitantemente com aminoácidos. A equipe de cuidados deve ser orientada a ajustar o horário de administração do medicamento, para que haja um intervalo entre a tomada da droga e a alimentação.

6) Cite um esquema antibiótico que poderia ser utilizado para tratar o referido paciente, caso seja confirmada uma pneumonia (a esposa relata que o paciente não usou antibióticos nos últimos dois anos)..

Resposta:
Amoxicilina (ou a combinação amoxicilina/clavulanato) associada a um macrolídeo (azitromicina ou claritromicina) ou associada à doxiciclina.
Alternativamente, uma quinolona com ação em vias respiratórias pode ser utilizada (levofloxacina ou moxifloxacina)
Outro esquema terapêutico possível é a associação de ceftriaxona e um macrolídeo.

Questões de múltipla escolha

1 – Qual dos achados abaixo sugere mais fortemente o quadro de pneumonia em idoso institucionalizado?

a) Incontinência urinária.
b) Vômitos.
c) Taquipneia.
d) Sonolência.

RESPOSTA: C
Idosos institucionalizados frequentemente apresentam manifestações clínicas atípicas da pneumonia. A taquipneia é um achado clínico sensível para corroborar este diagnóstico.

2 – A respeito da imunização em idosos institucionalizados, é correto afirmar:

a) Vacinas contra a gripe e contra o pneumococo são contraindicadas, por serem indivíduos muito frágeis.
b) Vacina contra pneumococo deve ser administrada, mas não a vacina contra a gripe.
c) Vacina contra a gripe deve ser administrada, mas não a vacina contra pneumococo.
d) Ambas as vacinas, contra a gripe e pneumococo devem ser administradas.

RESPOSTA: D
Apesar do potencial comprometimento imunitário dos idosos institucionalizados, ambas as vacinas – contra a gripe e pneumocócica – idealmente devem ser administradas.

3 – Qual a alternativa correta a respeito da disfagia em idosos institucionalizados?

a) A mudança da consistência dos alimentos líquidos para pastosos com espessantes reduz as broncoaspirações.
b) O estudo fluoroscópico da deglutição sempre deve ser realizado antes de se iniciar dieta a paciente suspeito.
c) Após a alimentação, é importante colocar o paciente deitado, para que possa repousar e digerir bem os alimentos.
d) A inserção de sonda de gastrostomia reduz o risco de pneumonia aspirativa em idosos institucionalizados.

RESPOSTA: A
O uso de espessantes é parte da estratégia utilizada para evitar broncoaspirações.
Na maioria dos casos, a avaliação da deglutição à beira de leito por fonoaudiólogo experiente dispensa a necessidade de deslocar o paciente a centro de imagem para realizar exame fluoroscópico.
Após a alimentação é importante manter o paciente sentado ou semi-sentado, para evitar broncoaspirações.
As sondas de gastrostomia não reduzem o risco de pneumonia aspirativa.

4 – Quais dos antibióticos abaixo oferece cobertura contra bacilos Gram-negativos e germes anaeróbios?

a) Amoxicilina e amoxicilina/clavulanato.
b) Meropenem e piperacilina/tazobactam.
c) Vancomicina e linezolida.
d) Levofloxacina e moxifloxacina.

RESPOSTA: B
Tal cobertura é oferecida pelas drogas citadas na alternativa B.

5 – Qual das drogas abaixo está relacionada a infecção por *Clostridium difficile* e arritmias ventriculares do tipo *torsades de points*?

a) Vancomicina.
b) Oseltamivir.
c) Moxifloxacina.
d) Doxiciclina.

RESPOSTA: C
Estas são complicações potenciais das quinolonas.

6 – Qual a duração do tratamento com antibióticos nas pneumonias bacterianas?

a) 7 dias, quando não há cavitações nem empiema.
b) 7 dias, em caso de empiema.
c) 7 dias, quando há cavitações.
d) 14 dias, quando não há cavitações nem empiema.

RESPOSTA: A
Quando não há cavitações ou empiema, o curso antibiótico pode ser breve. Havendo tais complicações, a antibioticoterapia deve ser prolongada por mais tempo.

7 – Quando nos deparamos com idosos institucionalizados instáveis clinicamente, a quem cabe tomar as decisões a respeito das medidas avançadas de suporte vital?

a) Ao médico assistente.
b) Ao gestor da instituição de longa permanência.
c) À equipe de enfermagem.
d) Ao paciente ou, se incapacitado, ao seu responsável legal.

RESPOSTA: D
As decisões referentes às medidas de suporte vital devem ser tomadas, idealmente, pelo enfermo (adequadamente informado a respeito do quadro clínico). Se o enfermo estiver incapacitado ou não desejar tomar tais decisões, elas caberão ao seu responsável legal.

8 – Qual a dose preconizada do oseltamivir para o tratamento da síndrome gripal em idosos institucionalizados?

a) 75 mg ao dia por 10 dias.
b) 50 mg 12/12h por 7 dias.
c) 75 mg 12/12h por 5 dias.
d) 50 mg ao dia por 10 dias.

RESPOSTA: C
A dose preconizada é 75 mg 12/12h por 5 dias.

9 – Quando a antibioticoterapia parenteral pode ser mudada para a oral em idosos institucionalizados com pneumonia?

a) Após 48h de tratamento, desde que não haja mais leucocitose no hemograma.
b) Quando há melhora clínica, deglutição segura (ou sonda alimentar instalada) e trato gastrointestinal funcionante.
c) Quando houver regressão das alterações radiológicas evidenciadas na admissão.
d) Nenhuma das alternativas anteriores.

RESPOSTA: B
Pacientes que receberam inicialmente antibióticos por via parenteral podem migrar para a administração oral quando ocorre melhora clínica, há deglutição segura (ou sonda alimentar instalada) e trato gastrointestinal funcionante.

10 – Onde deve ser tratado um idoso institucionalizado que desenvolve pneumonia?

a) Na instituição de longa permanência.
b) Na enfermaria do hospital.
c) Na unidade de terapia intensiva.
d) A decisão deve ser individualizada para o caso.

RESPOSTA: D
A decisão do local onde será implementado o tratamento do idoso institucionalizado com pneumonia deve ser individualizada, considerando o contexto clínico de cada paciente.

Conclusão

O domínio das habilidades necessárias à assistência a idosos institucionalizados com infecções pulmonares é fundamental ao médico geriatra.

Uma abordagem multidisciplinar, com as atuações das equipes médica, de enfermagem, fisioterapia, fonoaudiologia, nutrição e, eventualmente, do cirurgião dentista, traz grande benefício aos idosos institucionalizados em risco de desenvolverem pneumonia.

Os pacientes que apresentem sinais sugestivos de disfagia devem ser atendidos por equipe treinada, que ajuste a consistência dos alimentos, posicione corretamente o paciente e oferte a alimentação com cautela. A higiene oral é de fundamental importância neste contexto.

A avaliação clínica de idosos institucionalizados que desenvolvem pneumonia deve considerar a gravidade do quadro, estimar o potencial de surgimento de complicações que demandem medidas invasivas de suporte orgânico e a capacidade da instituição de fazer frente a estas necessidades. Esta abordagem criteriosa permite definir a conduta mais apropriada ao caso, respeitando as decisões do paciente e de seu responsável legal referentes às medidas de suporte vital.

Referências

1. da Silva CN, da Silva ABL, Nogueira GS, Alves IRF, de Castro AP. ÓBITOS DE IDOSOS POR PNEUMONIA NO BRASIL (2012-2016).
2. Fassmer AM, Spreckelsen O, Hoffmann F. Incidence of pneumonia in nursing home residents in Germany: results of a claims data analysis. Epidemiol Infect [Internet]. 2018/04/26. 2018;1–7. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29695311
3. Imunizações SB de G e G e SB de. Guia de Vacinação Geriatria SBim SBGG. Magic, editor. Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia e Sociedade Brasileira de Imunizações; 2016. 39 p.
4. Kato T, Miyashita N, Kawai Y, Horita N, Yano S, Oka Y, et al. Changes in physical function after hospitalization in patients with nursing and healthcare-associated pneumonia. J Infect Chemother [Internet]. 2016/08/01. 2016;22(10):662–6. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27493023
5. Nakagawa N, Saito Y, Sasaki M, Tsuda Y, Mochizuki H, Takahashi H. Comparison of clinical profile in elderly patients with nursing and healthcare-associated pneumonia, and those with community-acquired pneumonia. Geriatr Gerontol Int [Internet]. 2013/07/08. 2014;14(2):362–71. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/23829585
6. Corrêa R de A, Lundgren FLC, Pereira-Silva JL, Silva RLF, Cardoso AP, Lemos ACM, et al. Diretrizes brasileiras para pneumonia adquirida na comunidade em adultos imunocompetentes-2009. J Bras Pneumol. 2009;35(6).
7. Falcone M, Russo A, Gentiloni Silverj F, Marzorati D, Bagarolo R, Monti M, et al. Predictors of mortality in nursing-home residents with pneumonia: a multicentre study. Clin Microbiol Infect [Internet]. 2017/06/02. 2018;24(1):72–7. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28583738
8. Silveira de Oliveira B, Delgado SE, Brescovici SM. Alterações das funções de mastigação e deglutição no processo de alimentação de idosos institucionalizados. Rev Bras Geriatr e Gerontol [Internet]. 2014 Aug 2;17(3):575–87. Available from: http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=403838839011
9. Kikutani T, Tamura F, Tashiro H, Yoshida M, Konishi K, Hamada R. Relationship between oral bacteria count and pneumonia onset in elderly nursing home residents. Geriatr Gerontol Int [Internet]. 2014/08/11. 2015;15(4):417–21. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25130073
10. Santos BP, Andrade MJC, Silva RO, Menezes E da C. Dysphagia in the elderly in long-stay institutions - a systematic literature review. Rev CEFAC. 2018;20:123–30.
11. Najas M. I Consenso brasileiro de nutrição e disfagia em idosos hospitalizados. Barueri, SP Soc Bras Geriatr e Gerontol. 2011;
12. Tomioka H, Yamashita S, Mamesaya N, Kaneko M. Percutaneous endoscopic gastrostomy for aspiration pneumonia: A 10-year single-center experience. Respir Investig [Internet]. 2017/03/31. 2017;55(3):203–11. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28427747
13. Treatment of community-acquired pneumonia in adults in the outpatient setting - UpToDate. 2018.
14. Aspiration pneumonia in adults - UpToDate. 2018.
15. Kageyama S, Takeshita T, Furuta M, Tomioka M, Asakawa M, Suma S, et al. Relationships of variations in the tongue microbiota and pneumonia mortality in nursing home residents. J Gerontol A Biol Sci Med Sci [Internet]. 2017/10/19. 2017; Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29053769
16. Walters JA, Tang JN, Poole P, Wood-Baker R. Pneumococcal vaccines for preventing pneumonia in chronic obstructive pulmonary disease. Cochrane Database Syst Rev. 2017/01/25. 2017;1:Cd001390.
17. Brasil. Protocolo de tratamento da influenza. Saúde M da, editor. 2017.
18. Ugajin M, Yamaki K, Hirasawa N, Kobayashi T, Yagi T. Prognostic value of severity

indicators of nursing-home-acquired pneumonia versus community-acquired pneumonia in elderly patients. Clin Interv Aging [Internet]. 2014/02/11. 2014;9:267–74. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24611004

19. Sloane PD, Zimmerman S, Ward K, Reed D, Preisser JS, Weber DJ. The Nursing Home Pneumonia Risk Index: A Simple, Valid MDS-Based Method of Identifying 6-Month Risk for Pneumonia and Mortality. J Am Med Dir Assoc [Internet]. 2017/07/29. 2017;18(9):810.e11-810.e14. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28764875
20. Hendriks SA, Smalbrugge M, Deliens L, Koopmans RTCM, Onwuteaka-Philipsen BD, Hertogh CMPM, et al. End-of-life treatment decisions in nursing home residents dying with dementia in the Netherlands. Int J Geriatr Psychiatry [Internet]. 2016/12/29. 2017;32(12):e43–9. Available from: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28032354

15APÊNDICE 10 – CAPÍTULO DE LIVRO PUBLICADO – CUIDADOS NUTRICIONAIS NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA.

Título do capítulo: Cuidados nutricionais na unidade de terapia intensiva

Nomes dos autores e suas respectivas titulações:
Rodolfo Augusto Alves Pedrão - médico, especialista em Geriatria pela Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, especialista em Terapia Intensiva pela Associação de Medicina Intensiva Brasileira, médico da Unidade de Terapia Intensiva do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná – Curitiba (PR), Brasil.
Simone Fiebrantz Pinto Paraná - nutricionista, Especialista em Gerontologia pela Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia, Mestre, Especialização em Nutrição Clínica, em Saúde Coletiva, em Gerontologia, Preceptora no programa de Geriatria Prática da Fundação de Apoio e Valorização do Idoso e Hospital Nossa Senhora das Graças- Curitiba (PR) , Brasil.
Sílvia Valderramas - Fisioterapeuta, PhD, Professora do Programa de Pós-Graduação em Medicina Interna e Ciências da Saúde e Departamento de Prevenção e Reabilitação em Fisioterapia, Universidade Federal do Paraná - Curitiba (PR), Brasil.

Introdução

Em todo o mundo há uma mudança na distribuição da população em direção às idades mais avançadas, causando uma maior demanda por cuidados intensivos a idosos [1,2].

Ao desenvolverem enfermidades graves, idosos são admitidos na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) apresentando reservas funcionais e metabólicas em graus variáveis. Para estes pacientes, a terapia nutricional deve ser individualizada, considerando o estado nutricional pré-hospitalar, as demandas da enfermidade aguda em curso e a necessidade de suporte prolongado na fase de recuperação. A intervenção nutricional deve ser planejada cuidadosamente e considerada com a mesma cautela com a qual se planejam outras terapias de suporte às funções orgânicas na UTI [3].

A identificação precoce e o manejo proativo da desnutrição podem exercer impacto no tempo de internação, na mortalidade, na qualidade de vida e na funcionalidade após a alta hospitalar de idosos criticamente enfermos [1,2]. A terapia nutricional também pode exercer efeito imunomodulador, facilitando a cicatrização de feridas e reduzindo o estresse oxidativo [4].

De acordo com a Organização Mundial da Saúde, a desnutrição engloba a subnutrição (ou seja, baixa estatura, emaciação, baixo peso e deficiências de micronutrientes), bem como condições de excesso de peso e doenças não transmissíveis relacionadas à dieta [5] (Figura 1 - Visão geral dos distúrbios nutricionais e condições relacionadas à nutrição).

O manejo por equipes multidisciplinares permite somar intervenções para melhor desfecho nutricional e funcional dos pacientes idosos graves. As importâncias da terapia nutricional individualizada, da mobilização precoce, da interrupção diária da sedação e da fisioterapia na prevenção do descondicionamento físico decorrente da doença são cada mais evidentes, especialmente na população geriátrica criticamente enferma [4].



Figura 1 - Visão geral dos distúrbios nutricionais e condições relacionadas à nutrição. Elaborado a partir de Singer, P., Reintam, A., Berger, M. M., Alhazzani, W., Calder, P. C., Casaer, M. P., ... Bischoff, S. C. (2019). ESPEN Guideline ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. Clinical Nutrition, 38(1), 48–79 [3].

Epidemiologia

Os transtornos nutricionais são muito prevalentes em idosos, atingindo 5,8% dos idosos da comunidade, 13,8% dos institucionalizados, 38,7% em pacientes hospitalizados e 50,5% após a alta hospitalar. Outros 46,3% de pacientes geriátricos hospitalizados estão em risco para desnutrição, sugerindo que apenas 15% dos pacientes geriátricos hospitalizados são bem nutridos [5].

Cerca 29% dos pacientes idosos estão desnutridos no momento da admissão na UTI [2].

Fisiopatologia das alterações nutricionais em idosos criticamente enfermos

Doenças graves aumentam dramaticamente o gasto de energia em repouso do indivíduo. (Figura 2)

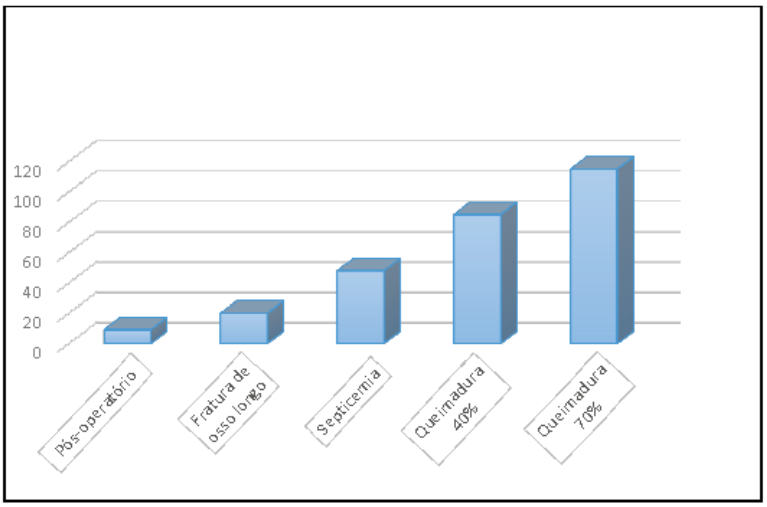


Figura 2 - Aumento percentual médio aproximado na atividade metabólica de pacientes em estado crítico, em relação ao gasto energético de repouso. Elaborado a partir de Sheean, P. M., Peterson, S. J., Chen, Y., Liu, D., Lateef, O., & Braunschweig, C. A. (2013). Utilizing multiple methods to classify malnutrition among elderly patients admitted to the medical and surgical intensive care units (ICU). Clinical Nutrition, *32*(5), 752–757 [7].

Pacientes em estado crítico catabolizam o músculo como combustível na gliconeogênese hepática e na síntese de reagentes de fase aguda, enquanto o anabolismo proteico é insuficiente para compensar a perda muscular.

Em enfermidades graves a perda muscular pode exceder 1 kg por dia, em alguns casos consumindo até metade da massa muscular total em duas semanas de internação. A perda muscular decorre de causas multifatoriais: redução da contratilidade das fibras musculares por endotoxemia e desuso, interferência inflamatória das citocinas nos potenciais de membrana em repouso e diminuição da densidade mitocondrial dos miócitos. O uso criterioso de corticoides, bloqueadores neuromusculares e o controle adequado da glicemia podem diminuir a perda muscular e reduzir o risco de o paciente desenvolver polineuropatia do doente crítico [1].

As demandas metabólicas flutuam ao longo da internação, de acordo com o curso da doença e o desenrolar do processo de cura. Fornecer calorias adequadas para atender a essa demanda nas diferentes fases da enfermidade aguda pode ser um desafio.

A fase aguda das doenças graves inicia-se com grande instabilidade metabólica e aumento intenso do catabolismo, seguindo-se momento em que há perda muscular significativa e certa estabilização dos distúrbios metabólicos. Segue-se, então, a fase pós-aguda, com melhora e reabilitação ou estado inflamatório / catabólico persistente e cronificação. A progressão do aporte nutricional deve ser realizada respeitando o protocolo local e considerando o momento de enfermidade pela qual passa o indivíduo [3].

A avaliação nutricional do paciente geriátrico criticamente enfermo abrange três domínios intimamente relacionados e sobrepostos: desnutrição, sarcopenia e fragilidade. O envelhecimento e a desnutrição contribuem para a sarcopenia, que resulta em diminuição do desempenho físico e dependência. Os efeitos da fragilidade podem exacerbar a desnutrição e a sarcopenia [5].

A sarcopenia - perda generalizada da massa muscular esquelética, força e função, é observada em até 10% dos adultos hospitalizados, estando associada a maior mortalidade, complicações, hospitalização prolongada, quedas, fraturas e perda permanente da funcionalidade [1,5].

Envelhecimento, doença, diminuição das reservas funcionais, desnutrição e sarcopenia concorrem na gênese da fragilidade, síndrome multidimensional de perda de reservas (energia, capacidade física, cognição, saúde) que dá origem a vulnerabilidade [5]. Idosos frágeis que sobrevivem ao tratamento intensivo de doença grave comumente apresentam perda da funcionalidade, com prolongado tempo de recuperação [3].

Dificuldades alimentares ocorrem comumente em idosos, habitualmente tendo origem multifatorial: diminuição do apetite, alterações no paladar e no olfato, fatores gastrointestinais (incluindo motilidade gastrointestinal retardada, náuseas, vômitos, problemas com a dentição), barreiras físicas (incluindo fraqueza, visão prejudicada), efeitos colaterais de medicamentos e fatores psíquicos (ansiedade e demências) [1] . No contexto da terapia intensiva frequentemente coexistem impactos da enfermidade aguda e inflamações, disfagia pós-extubação e *delirium* [5].

Idosos obesos são um grupo heterogêneo. Índice de massa corporal alto pode denotar, numa extremidade do espectro, indivíduo com grande massa muscular ou obesidade sarcopênica, em outra [3]. Estimar as necessidades nutricionais destes pacientes demanda muita atenção.

Em pacientes vitimados por traumas e ou queimaduras há aumento significativo no metabolismo durante a fase aguda após lesão, que pode persistir por mais de um ano [6] (Figura 2).

A glutamina é um aminoácido condicionamente essencial, sendo rapidamente depletado em situações de estresse físico. É um nutriente chave na preservação da integridade da mucosa intestinal, aumenta a expressão da proteína de choque térmico, além de uma série de outros importantes processos metabólicos imunomoduladores. Pacientes traumatizados, queimados e mesmo outros criticamente enfermos podem se beneficiar da suplemetação de glutamina [7].

A arginina é um aminoácido que rapidamente se esgota em pacientes traumatizados e nos submetidos a cirurgias de grande porte. Nesses casos, a suplementação deste amoniácido pode melhorar a função imunológica e a cicatrização de feridas, possivelmente através formação de metabólitos de óxido nítrico, promovendo vasodilatação e melhorando a perfusão do tecido afetado [7].

A atividade física pode potencializar os efeitos anabólicos da terapia nutricional. O músculo constitui o maior *pool* de proteínas do corpo. Aporte proteico adequado e fisioterapia são necessários para superar a resistência anabólica que ocorre em idosos com doenças graves [3].

É improvável que as intervenções de mobilidade ou fisioterapia aumentem significativamente as demandas metabólicas de pacientes de UTI, em comparação com as necessidades da doença que determinou a internação. A reavaliação dos procedimentos e do intervalo aplicado entre as sessões devem ser realizados cuidadosamente, para evitar o acúmulo de *déficits* calóricos significativos [7].

Avaliação nutricional de idosos na UTI

Segundo a American Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ASPEN) / Academy of Nutrition and Dietetics, o diagnóstico de subnutrição em adultos requer a constatação de dois dos fatores seguintes: ingestão insuficiente de energia; perda de peso; perda de massa muscular; perda de gordura subcutânea; deterioração funcional (avaliada pela força de preensão manual); e / ou acúmulo local ou generalizado de fluido (que pode mascarar a perda de peso) [5].

A European Society for Parenteral and Enteral Nutrition (ESPEN), por sua vez, define subnutrição pela presença de qualquer dos achados seguintes: índice de massa corporal (IMC) < 18,5 kg/m^2; perda de peso em paciente com IMC baixo; e / ou perda de peso em paciente com redução da massa gorda. As diretrizes desta Sociedade recomendam que todos os pacientes, independentemente da idade, com uma internação superior a 48 horas sejam considerados sob risco de desnutrição [5].

Não se recomenda o uso de nenhum instrumento de triagem nutricional em detrimento de outro, devendo ser aplicado o protocolo específico de cada serviço de saúde, idealmente elaborado considerando os recursos disponíveis localmente [5].

Os sistemas de triagem nutricional utilizados ambulatorialmente não são úteis para a avaliação do estado nutricional de pacientes agudamente enfermos. As dosagens de albumina, pré-albumina, transferrina, proteína C - reativa, colesterol total e contagem de linfócitos não são confiáveis para o diagnóstico nutricional neste contexto, pois síndromes inflamatórias e mudanças na distribuição dos fluidos corporais alteram essas dosagens. Estas mesmas mudanças na distribuição dos fluidos corporais também inviabilizam a utilização rotineira das medidas antropométricas para o diagnóstico nutricional na UTI [5,7]. Vários parâmetros laboratoriais foram sugeridos como marcadores de sarcopenia, incluindo esclerostina, IGF-1, miostatina, troponina T do músculo esquelético, método de diluição da creatina (metil-d3) e relação creatinina sérica para cistatina C. No entanto, estes marcadores laboratoriais mais recentes não obtiveram ampla aceitação [5].

A Miniavaliação Nutricional (MAN), instrumento comumente utilizado, é composta de medidas antropométricas; avaliação do estilo de vida; medicamentos em uso; questões neuropsicológicas; mobilidade; questionário dietético; e autoavaliação subjetiva sobre o estado nutricional [5].

A Avaliação Subjetiva Global avalia dados da história clínica, sintomas gastrointestinais e achados de exame físico direcionado [8].

A ferramenta Nutritional Risk Screening 2002 avalia inicialmente IMC, perda de peso, redução da ingesta e presença de doença grave. A depender da triagem inicial, classifica os impactos da deficiência nutricional, da gravidade da doença e a idade [5].

O escore NUTRIC, especificamente desenvolvido para uso na UTI, pondera idade, escore APACHE II, escore SOFA, número de comorbidades, dias de internação até a admissão na UTI e dosagem da interleucina-6 [5].

Além dos escores de triagem e avaliação nutricionais, métodos de imagem podem ser utilizados para auxiliar na avaliação nutricional: tomografia de abdômen, ressonância nuclear magnética, bioimpedância elétrica, absorciometria de raios-x de dupla energia e ultrassom [5].

Para a prescrição do aporte calórico a ser administrado a determinado paciente, idealmente o gasto energético deve aferido com a calorimetria indireta. O custo e a complexidade do uso deste equipamento limitam sua ampla utilização [7].

Se a calorimetria indireta não estiver disponível, a determinação do consumo de oxigênio (VO2), através do cateter arterial pulmonar, ou da produção de dióxido de carbono (VCO2), através do respirador mecânico, fornecerá estimativa mais acurada do gasto energético que as equações preditivas. Nas ausências da calorimetria indireta e das aferições de VO2 ou VCO2, o uso de equações simples baseadas no peso estimado do paciente podem ser utilizadas [1].

Embora várias equações tenham sido propostas para uso em idosos criticamente enfermos (Mifflin-St Jeor e Harris-Benedict com fatores de estresse aplicados) não há consenso sobre a equação a ser usada nesta população [1]. Uma avaliação contínua cuidadosa deve ser realizada para garantir que as estimativas obtidas com as equações atendam adequadamente às necessidades em evolução do paciente ao longo do tempo [7].

Os indicadores clínicos de desnutrição à beira do leito incluem proeminênica da fossa temporal, proeminências ósseas indevidas, perda do coxim adiposo da face, diminuição da força muscular respiratória, baixo desempenho na manometria de preensão manual e sinais relacionados a deficiências nutricionais específicas [4].

Apesar de uma miríade de intrumentos de auxílio ao diagnóstico nutricional ser utilizada a critério de cada estabelecimento de saúde, até o momento nenhum sistema de pontuação específico foi validado no ambiente de cuidados intensivos. Independentemente do instrumento de avaliação utilizado, é imperativo realizar o diagnóstico nutricional precoce do paciente idoso criticamente enfermo, apontando as intervenções necessárias e otimizando os resultados [5].

Na ausência de instrumento de triagem universalmente aceito e aplicável, uma abordagem pragmática seria considerar sob risco nutricional todos os pacientes que: permanecem na UTI por mais de 2 dias; estão em ventilação mecânica; estão infectados; e / ou apresentam doença crônica grave[3].

Se a calorimetria indireta não estiver disponível, a determinação do consumo de oxigênio (VO2), através do cateter arterial pulmonar, ou da produção de dióxido de carbono (VCO2), através do respirador mecânico, fornecerá estimativa mais acurada do gasto energético que as equações preditivas. Nas ausências da calorimetria indireta e das aferições de VO2 ou VCO2, o uso de equações simples baseadas no peso estimado do paciente podem ser utilizadas [1].

Embora várias equações tenham sido propostas para uso em idosos criticamente enfermos (Mifflin-St Jeor e Harris-Benedict com fatores de estresse aplicados) não há consenso sobre a equação a ser usada nesta população [1]. Uma avaliação contínua cuidadosa deve ser realizada para garantir que as estimativas obtidas com as equações atendam adequadamente às necessidades em evolução do paciente ao longo do tempo [7].

Os indicadores clínicos de desnutrição à beira do leito incluem proeminênica da fossa temporal, proeminências ósseas indevidas, perda do coxim adiposo da face, diminuição da força muscular respiratória, baixo desempenho na manometria de preensão manual e sinais relacionados a deficiências nutricionais específicas [4].

Apesar de uma miríade de intrumentos de auxílio ao diagnóstico nutricional ser utilizada a critério de cada estabelecimento de saúde, até o momento nenhum sistema de pontuação específico foi validado no ambiente de cuidados intensivos. Independentemente do instrumento de avaliação utilizado, é imperativo realizar o diagnóstico nutricional precoce do paciente idoso criticamente enfermo, apontando as intervenções necessárias e otimizando os resultados [5].

Na ausência de instrumento de triagem universalmente aceito e aplicável, uma abordagem pragmática seria considerar sob risco nutricional todos os pacientes que: permanecem na UTI por mais de 2 dias; estão em ventilação mecânica; estão infectados; e / ou apresentam doença crônica grave[3].

Tabela 1 - Recomendações de energia e proteínas para o planejamento da terapia nutricional em adultos criticamente enfermos. Tatucu-Babet, O. A., Labell, K., & Ridley, E. J. (2020). Nutritional management of the critically ill older adult. ICU Management & Practice, 20 [3].

Diretriz	ESPEN (Singer et al. 2019)	ASPEN/SCCM (McClave et al. 2016)
Energia	Sempre que possível, a calorimetria indireta deve ser usada para orientar o fornecimento de energia Dia 1-3: Meta <70% do gasto de energia estimado ou medido Após o dia 3: ▪ Se estiver usando calorimetria indireta, aumente progressivamente para 80-100% do gasto de energia medido ▪ Se usando equações preditivas, objetivo <70% do gasto energético estimado para a primeira semana	Sempre que possível, a calorimetria indireta deve ser usada para orientar o fornecimento de energia Não obesos: 25-30 kcal / kg / dia Obesos: ▪ IMC 30-50 kg / m^2: 11-14 kcal / kg de peso corporal real / dia ▪ IMC> 50 kg / m^2: 22-25 kcal / kg peso corporal ideal / dia ▪ Se estiver usando calorimetria indireta, o fornecimento de energia não deve exceder 65-70% do gasto de energia medido
Proteína	Não obesos: 1,3 g / kg / dia entregues progressivamente Obesos: 1,3 g / kg de peso corporal ajustado / dia	Não obesos: 1,2-2,0 g / kg / dia e pode ser maior em pacientes com queimaduras ou politraumatizados. Obesos: ▪ IMC 30-40 kg / m^2: 2,0 g / kg de peso corporal ideal / dia ▪ IMC ≥ 40 kg / m^2: até 2,5 g / kg de peso corporal ideal / dia

ASPEN / SCCM: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition / Society of Critical Care Medicine; IMC: índice de massa croporal; ESPEN: European Society for Clinical Nutrition and Metabolism.

A disfagia pós-extubação ocorre em até 50% dos pacientes, sendo mais comum em idosos e após intubação prolongada [3]. Em pacientes não intubados com disfagia, preparações com textura adaptada podem ser ofertadas, paralelamente à reabilitação orientada por fonoterapeuta.

A via enteral de terapia nutricional é sempre preferida à parenteral, por ser menos invasiva, mais fácil de administrar, ter efeitos protetores intestinais locais, estar associada a menor incidência de morbidade infecciosa, apresentar melhor custo-efetividade e modular negativamente a resposta inflamatória sistêmica e a resistência à insulina. Tais benefícios parecem ser dependentes do tempo, sendo mais pronunciados se a nutrição enteral é iniciada nas primeiras 48 horas após a admissão na UTI [3,4,7].

Esforços para maximizar a tolerância e minimizar as interrupções nos regimes de nutrição enteral para fornecer as necessidades nutricionais ideais devem ser amplementados, incluindo o uso de pró-cinéticos, quando outros métodos não farmacológicos falharam.

Em pacientes que não toleram o aporte enteral planejado durante a primeira semana na UTI, a segurança e os benefícios de iniciar nutriçao parenteral devem ser avaliados caso a caso. A nutrição parenteral não deve ser iniciada até que todas as estratégias para maximizar a tolerância nutrição enteral tenham sido tentadas.

O acesso gástrico deve ser usado como a abordagem padrão para iniciar a nutrição enteral, pois o posicionamento do tubo na localização pós-pilórica requer especialização, está comumente associada a algum atraso e é considerado menos fisiológico que a admininstração gástrica de dieta [3].

A adminstração da dieta de forma contínua causa diarreia menos frequentemente que a infusão em bolus intermitente, mas está associada a maior risco de broncoaspiração. Pacientes suscetíveis a broncoaspiração também podem ser identificados por apresentarem outros fatores de risco: incapacidade de proteger as vias aéreas, ventilação mecânica, idade > 70 anos, nível de consciência reduzido, cuidados orais inadequados, proporção inadequada de enfermeiros por paciente, déficits neurológicos, refluxo gastroesofágico e transporte para fora da UTI. A depender da presença desses fatores de risco, a administração pós-pilórica da dieta pode ser a via escolhida[3].

Delirium, demência e a própria mobilização precoce de pacientes de UTI aumentam o risco de deslocamento acidental do sondas de alimentação. Estratégias de prevenção e controle de *delirium* e de proteção de sondas e cateteres devem ser protocolarmente padronizadas e implementadas na UTI [7].

A nutrição enteral deve ser interrompida ou não deve ser iniciada em caso de choque, hipoxemia, acidose, sangramento gastrointestinal superior não controlado, estase gástrica volumosa (> 500 ml / 6 horas), isquemia ou obstrução intestinais, síndrome compartimental abdominal, fístula de alto débito sem acesso distal para alimentação, peritonite, diarreia incontrolável e vômitos incoercíveis [3].

Pacientes gravemente desnutridos na admissão e que apresentam contra-indicações à alimentação enteral devem iniciar a nutrição parenteral. Nos pacientes que não estão desnutridos e ainda não toleram a nutrição enteral, tentativas de utilizar esta via podem ser realizadas por até oito dias, antes de iniciar a nutrição parenteral, que está associada a maior risco de complicações. Pacientes que recebem mais calorias-meta oriundas da nutrição pela via enteral têm menos complicações infecciosas, são menos propensos a úlceras de pressão, têm cicatrização mais rápida de feridas e apresentam melhores resultados gerais [7].

A nutrição parenteral é a via de último recurso, utilizada quando a nutrição enteral é contra-indicada ou não tolerada.

O acesso para administração de nutrição parenteral pode ser central (cateter venoso central ou cateteres centrais inseridos perifericamente), para suplementação antecipada de longo prazo; ou periférico, para suplementação de curto prazo, com formulação da osmolaridade <750 mosm / L. Para a suplementação de longo prazo de nutrição parenteral, bombas de infusão subcutânea e cateteres tunelizados também estão disponíveis, possivelmente reduzindo as complicações infecciosas associadas à suplementação parenteral[4].

As infeções bacterianas e fúngicas são as complicações mais frequentes e potencialmente letais da suplementação de nutrição parenteral. A manipulação da linha venosa deve ser reduzida ao mínimo, sempre usando precauções estéreis. Se um cateter multilúmen for usado, uma porta deve ser designada exclusivamente para administração de nutrição parenteral. O local

de inserção do cateter deve ser examinado regularmente na busca de sinais de inflamação. Além disso, os conjuntos de administração para as misturas de nutrição total devem ser trocados a cada 24 horas [4].

A síndrome de realimentação é uma complicação potencialmente fatal observada com a terapia de suporte nutricional agressiva em pacientes cronicamente desnutridos. Apesar de ser mais comum com a nutrição parenteral, também ocorre com a suplementação enteral. Ocorrem hipofosfatemia, hipocalemia e hipomagnesemia, com edema pulmonar agudo, insuficiência cardíaca congestiva, arritmias fatais e insuficiência respiratória. Em pacientes com síndrome de realimentação, a suplementação nutricional deve ser iterrompida temporariamente, enquanto os distúrbios eletrolíticos são corrigidos. Progressos lentos para a meta calórica durante as primeiras 72 horas facilitam o controle de distúrbios eletrolíticos, se a síndrome de realimentação for vislumbrada em determinado contexto clínico ou efetivamente detectada [4].

A constipação é queixa comum, que se torna mais prevalente com o envelhecimento. Decorre de mudanças neurodegenerativas no sistema nervoso entérico, na sensibilidade retal e na função anal. No ambiente de UTI, também concorrem para o aumento da ocorrência de impactação fecal em idosos a restrição no leito; o uso de sedativos e opioides; e as mudanças na dieta [4].

Conclusões

Na medida em que a população de idosos aumenta, também cresce a demanda por cuidados intensivos especificamente sensíveis às peculiaridades deste grupo etário.

Doenças graves impõem grande gasto calórico e siginificativa perda proteica aos pacientes, exercendo impacto no risco de morte durante a internação e na probabilidade de recuperação funcional plena após a alta hospitalar.

A equipe multidisciplinar deve se esforçar para ofertar a terapia nutricional no momento adequado, através da melhor via indicada, respeitando

as necessidades fisiológicas do momento pelo qual passa o idoso criticamente enfermo.

Pontos-chave

- A mediana da idade dos pacientes internados na UTI em alguns países é acima de 65 anos.
- A desnutrição afeta aproximadamente 23% dos idosos hospitalizados e 23-34% dos idosos em estado crítico.
- Idosos internados na UTI por mais de 48 horas devem ser considerados sob risco para desnutrição.
- A avaliação e a intervenção nutricionais precoces podem melhorar os desfechos clínicos em idosos criticamente enfermos.
- A sarcopenia está associada a mortalidade, complicações, hospitalização prolongada, quedas, fraturas e incapacidade física.
- Na doença grave, a terapia nutricional deve ser iniciada gradualmente, respeitando o contexto clínico pelo qual passa o enfermo.
- Combinar programas de mobilidade precoce com terapia nutricional pode ajudar a reduzir a morbidade, limitar a perda muscular e acelerar a recuperação em idosos na UTI.

Referências bibliográficas

1. Tatucu-Babet OA, Labell K, Ridley EJ. Nutritional management of the critically ill older adult. ICU Manag Pract. 2020;20(3).
2. Cherry-Bukowiec JR. Optimizing nutrition therapy to enhance mobility in critically ill patients. Crit Care Nurs Q. 2013;36(1):28–36.
3. Singer P, Reintam A, Berger MM, Alhazzani W, Calder PC, Casaer MP, et al. ESPEN Guideline ESPEN guideline on clinical nutrition in the intensive care unit. Clin Nutr. 2019;38(1):48–79.
4. Singh P, Gupta M, Lehl S. Nutrition therapy in critically ill elderly patients. Int J Adv Med. 2014;1(1):3.
5. Jawa RS, Patel RB, Young DH. Nutritional Assessment: A Primary Component of the Multidimensional Geriatric Assessment in the Intensive

Care Unit. Crit Care Clin. 2021;37(1):205–19.
6. Wade CE, Kozar RA, Dyer CB, Bulger EM, Mourtzakis M, Heyland DK. Evaluation of Nutrition Deficits in Adult and Elderly Trauma Patients. J Parenter Enter Nutr. 2015 May 21;39(4):449–55.
7. Sheean PM, Peterson SJ, Chen Y, Liu D, Lateef O, Braunschweig CA. Utilizing multiple methods to classify malnutrition among elderly patients admitted to the medical and surgical intensive care units (ICU). Clin Nutr. 2013;32(5):752–7.
8. Devlin JW, Skrobik Y, Gélinas C, Needham DM, Slooter AJC, Pandharipande PP, et al. Clinical Practice Guidelines for the Prevention and Management of Pain, Agitation/Sedation, Delirium, Immobility, and Sleep Disruption in Adult Patients in the ICU. Vol. 46, Critical care medicine. 2018. 825–873 p.

Descrições de termos e palavras mais importantes

- APACHE II: O escore APACHE II (Acute Physiology and Chronic Health Evalution) é uma forma de avaliação e classificação da gravidade da doença, e tem como objetivo principal a descrição quantitativa do grau de disfunção orgânica de pacientes gravemente enfermos, que é traduzida em valor numérico a partir das alterações clínicas e laboratoriais existentes ou dos procedimentos implementados.
- SOFA: O escore SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) é utilizado para descrever o grau de disfunção de órgãos durante a permanência de um paciente na UTI.
- Terapia nutricional: Estratégias de suporte nutricional que abrangem a nutrição enteral (os suplementos orais, inclusive) e a nutrição parenteral.

16APÊNDICE 11 – PALESTRA PROFERIDA NA XXVIII JORNADA PARANAENSE DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA DE 2018 – DISTÚRBIOS DO SONO.



SBGG Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia
PARANÁ

XXVIII Jornada Paranaense de Geriatria e Gerontologia
VI Simpósio Idoso na Anteção Primária

CERTIFICADO

Conferido a RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRÃO

por sua participação na **XXVIII Jornada Paranaense de Geriatria e Gerontologia** e no **VI Simpósio Idoso na Atenção Primária**, nos dias 02 e 03 de março de 2018, em Curitiba/PR, na condição de
PARTICIPANTE da MESA REDONDA intitulada "TEMAS GERAIS" com o tema "DISTURBIOS DO SONO".

Curitiba, 03 de março de 2018.

Vitor Last Pintarelli
Presidente da SBGG/PR

Simone Fiebrantz Pinto
2ª Vice Presidente da SBGG/PR
Departamento de Gerontologia

Ivete Berkenbrock
Diretora Científica da SBGG/PR

17APÊNDICE 12 – PALESTRA PROFERIDA NO 11º CONGRESSO SUL-BRASILEIRO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA – DISTÚRBIOS DO SONO E DESFECHOS DESFAVORÁVEIS.



11º Congresso Sul-Brasileiro de Geriatria e Gerontologia
XXIX Jornada Paranaense de Geriatria e Gerontologia
VII Simpósio Idoso na Atenção Primária

CERTIFICADO

Conferido a

Rodolfo Augusto Alves Pedrão

por sua participação no **11º Congresso Sul-Brasileiro de Geriatria e Gerontologia, XXIX Jornada Paranaense de Geriatria e Gerontologia e VII Simpósio Idoso na Atenção Primária**, em Curitiba, de 25 a 27 de julho de 2019, na condição de **Palestrante** da atividade **MESA REDONDA: DISTÚRBIOS DO SONO** com o tema **"Distúrbios do sono e desfechos desfavoráveis"**.

Curitiba, 27 de julho de 2019.

Vitor Last Pintarelli
Presidente do 11º Congresso Sul-Brasileiro de Geriatria e Gerontologia

Débora Christina de Alcântara Lopes
Presidente da Comissão Científica do 11º Congresso Sul-Brasileiro de Geriatria e Gerontologia

Simone Fiebrantz Pinto
Vice-presidente do 11º Congresso Sul-Brasileiro de Geriatria e Gerontologia

18 APÊNDICE 13 – PALESTRA PROFERIDA NO EVENTO DE EXTENSÃO SONO E UTI – ASSOCIAÇÕES ENTRE O BANHO NO LEITO, AS CARACTERÍSTICAS DO SONO E A TEMPERATURA CORPORAL EM PACIENTES CRITICAMENTE ENFERMOS – UM ESTUDO TRANSVERSAL COM O ÍNDICE BISPECTRAL.

CERTIFICADO

55 anos Residência Médica

EVENTO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

Certifico que **RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRÃO** foi palestrante no Evento de Extensão **SONO E UTI** com o tema ***"Associações entre o banho no leito, as características do sono e a temperatura corporal em pacientes criticamente enfermos: um estudo transversal com o índice Bispectral®"*** realizado no dia 13 de março de 2020, totalizando 2 horas, conforme o programa no verso, promovido pela Unidade de Neurologia e Psiquiatria do Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

Curitiba, 13 de março de 2020.

Prof. Dr. Rosires Pereira de Andrade
Gerente de Ensino e Pesquisa

Enfª. Drª. Tatiana Brusamarello
Chefe da Unidade de Gerenciamento de Atividades de Extensão

Prof. Dr. Jorge Vinicius Cesteri Félix
Chefe do Setor de Gestão de Ensino

UFPR

COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS

EBSERH

19APÊNDICE 14 – PALESTRA PROFERIDA (E-POSTER), NO XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA INTENSIVA – FATORES QUE INFLUENCIAM O SONO NA UNIDADE DE TERAPIA INTENSIVA.



CBMI
XXVI CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA INTENSIVA
ONLINE 2021
Aprendendo hoje para construir o amanhã

AMIB
ASSOCIAÇÃO DE MEDICINA INTENSIVA BRASILEIRA

CERTIFICADO

Certificamos que o TRABALHO ORIGINAL intitulado **Fatores que influenciam o sono na unidade de terapia intensiva**, dos autores Rodolfo Augusto Alves Pedrão, Rodrigo Jardim Riella, Silvia Regina Valderramas, foi apresentado no XXVI Congresso Brasileiro de Medicina Intensiva, realizado On Line, de 07 a 13 de novembro de 2021, na forma de apresentação: E-PÔSTER.

São Paulo, 13 de novembro de 2021.

Dra. Suzana Margareth Ajeje Lobo
Presidente da AMIB

Dr. Hugo Urbano
Diretor Científico da AMIB

Dr. Alexandre Isola
Presidente do XXVI CBMI

20 APÊNDICE 15 – PALESTRA PROFERIDA NA ATUALIZAÇÃO EM MEDICINA INTENSIVA E EMERGÊNCIAS MÉDICAS – FATORES QUE INFLUENCIAM O SONO NA UTI.



CERTIFICADO

Certificamos que

RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO

Participou da Capacitação **ATUALIZAÇÃO EM MEDICINA INTENSIVA E EMERGÊNCIAS MÉDICAS**, na data DE 24 DE ABRIL A 18 DE NOVEMBRO DE 2022, promovida pelo Complexo Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná - CHC-UFPR, concluindo com uma carga horária de 1h0min como Palestrante.

Curitiba/PR, 22/12/2022.

RODRIGO AUGUSTO BARBOSA
Diretor de Gestão de Pessoas

21 APÊNDICE 16 – PALESTRA PROFERIDA NA I JORNADA MULTIPROFISSIONAL E INTERNACIONAL DE CUIDADOS AO PACIENTE CRÍTICO – O SONO EM PACIENTES CRITICAMENTE ENFERMOS.



CENTRO UNIVERSITÁRIO FAEMA - UNIFAEMA - 4613

Portaria MEC de credenciamento Nº 1.076, de 31/12/2021, D.O.U. de 31/12/2021.

Certificado

Certifico que o Médico, **Rodolfo Augusto Alves Pedrão**, participou da Mesa Redonda **"O sono em pacientes criticamente enfermos"** da "I Jornada Multiprofissional e Internacional de Cuidados ao Paciente Crítico". A atividade ocorreu no dia 10/11/2022 das 22:00 às 22:40. Por ser expressão de verdade, firmo a presente.

Ariquemes, 12 de novembro de 2022

Prof. Ms. Yuri de Lucas Xavier Martins
Pró-Reitor de Pesquisa, Extensão e Pós-Graduação
do Centro Universitário FAEMA (UNIFAEMA)
Port. nº005/2021/GPM/UNIDAS

22

23 **APÊNDICE 17 – PALESTRA PROFERIDA NO XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA – INSÔNIA REFRATÁRIA.**



CBGG2023
XXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE GERIATRIA E GERONTOLOGIA
23 A 25 DE MARÇO DE 2023
Expo Center Norte | São Paulo | SP

Dos 5 Is aos 5 Ms:
da evolução
de conceitos
à inovação
do cuidado

Certificado

Certificamos que

RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRÃO

participou do evento "XXIII Congresso Brasileiro de Geriatria e Gerontologia", realizado de 23 a 25 de março de 2023, no EXPO CENTER NORTE em São Paulo/SP, na qualidade de "Palestrante" na atividade "Sessão - Multicomplexidade - Você no consultório: atualização em Prática clínica 2" com o tema "Insônia refratária".

25 de março de 2023

Para validar, acesse http://www.ccmcongresses.com.br/validacao/?cod=59704407

Ivete Berkenbrock
Presidente SBGG

Simone Fiebrantz Pinto
Presidente do Departamento de Gerontologia

Dra. Christiane Machado
Presidente da Comissão Científica do XXIII CBGG

REALIZAÇÃO: Sociedade Brasileira de Geriatria e Gerontologia

GERENCIAMENTO: CCM GROUP

ANEXO 1 – Aprovação do Conselho de Ética em Pesquisa do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná.

CEP/HC/UFPR

UFPR - HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ -

Plataforma Brasil

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Associações entre o banho no leito, as características do sono e a temperatura corporal em pacientes criticamente enfermos: um estudo transversal com o Índice Bispectral®

Pesquisador: SILVIA VALDERRAMAS

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 83082118.7.0000.0096

Instituição Proponente: Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 2.697.363

Apresentação do Projeto:

Projeto de dissertação em medicina interna da UFPR, intitulado "Associações entre o banho no leito, as características do sono e a temperatura corporal em pacientes criticamente enfermos: um estudo transversal com o Índice Bispectral®", sob coordenação da Profa. Dra. Silvia Regina Valderramas e colaboração do mestrando Rodolfo Augusto Alves Pedrão (médico intensivista do Hospital de Clínicas/UFPR) e Dr. Rodrigo Jardim Rielila (Pesquisador sênior do Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento – Lactec, Curitiba, Paraná).

Objetivo da Pesquisa:

– Objetivo Primário: Descrever as características do sono em noites não precedidas por banho e em noites precedidas por banho, em pacientes de UTI de gravidades baixa e moderada.

- Objetivos secundários: Verificar se as eventuais diferenças encontradas nas características do sono entre noites não precedidas por banho e noites precedidas por banho ocorrem independentemente da influência dos fatores de confusão investigados (temperatura da água; duração do banho; ruído, luminosidade e temperatura ambientais; procedimentos de cuidados realizados; nível de dor experimentado pelo indivíduo; drogas em uso pelo indivíduo). Descrever a evolução das temperaturas (central e cutânea) em noites não precedidas por banho e em noites precedidas por banho, em pacientes de UTI de gravidades baixa e moderada.

Endereço: Rua Gal. Carneiro, 181
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-900
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-1041 **Fax:** (41)3360-1041 **E-mail:** cep@hc.ufpr.br

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

BENEFÍCIOS: O participante estará contribuindo para a evolução do conhecimento científico atual e poderá se beneficiar, numa internação futura na mesma unidade, das mudanças no protocolo de atendimento que o resultado do estudo eventualmente venha a estimular. O estabelecimento de relação entre o aquecimento corporal passivo por banho no leito e melhor qualidade do sono em pacientes criticamente enfermos poderá estimular novas pesquisas científicas com ênfase em medidas não-farmacológicas de promoção do sono. Pesquisas que envolvem intervenções não-farmacológicas de baixo custo e fácil implementação são de grande interesse da sociedade, especialmente no contexto da terapia intensiva, em que comumente há escassez de leitos e recursos.

RISCOS: Os indivíduos em estudo podem sentir dor no local de acoplamento do sensor craniano; podem sentir desconforto por terem fios elétricos ligados à região frontal ou por terem os sensores térmicos miniaturizados acoplados ao corpo; podem sentir desconforto com a otoscopia ou com a lavagem auricular necessária, caso a otoscopia revele haver rolha de cerume; podem ser contaminados por germes, caso os sistemas de monitorização não tenham sido adequadamente higienizados antes da instalação; e podem sentir constrangimento por terem sua rotina de cuidados filmada. Se o sistema de monitorização BIS® não for ligado corretamente, ele pode interferir com os outros monitores da UTI. A divulgação do material filmado durante o atendimento dos indivíduos na UTI traria constrangimento ao enfermo e à instituição (Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná), expondo-a a potenciais enfrentamentos jurídicos.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Trata-se de estudo observacional transversal, no qual serão incluídos indivíduos de ambos os sexos, adultos e idosos, em tratamento por doenças de gravidades baixa ou moderada, que estejam internados na Unidade de Terapia Intensiva (UTI) Adulto 2 do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná, unidade que eminentemente acolhe indivíduos no período pós-operatório, que tenham a perspectiva de passarem as noites subsequentes à inclusão no estudo em cuidados intensivos na referida unidade e que compreendam e aceitem os termos do Consentimento Livre e Esclarecido.

Será realizada triagem com o instrumento CAM-ICU (Gusmao-Flores et al., 2011) e os indivíduos em delirium serão excluídos.

O indivíduo que continuar no estudo terá aferida sua temperatura timpânica com um termômetro infravermelho. Caso a otoscopia, realizada rotineiramente antes da aferição da temperatura

timpânica, revele a presença de cerume, será realizada lavagem auricular e, somente após a equalização da temperatura timpânica, será realizada a aferição.

O indivíduo terá também sensores térmicos miniaturizados iButton® acoplados a regiões específicas da pele, permitindo o registro das variações da temperatura cutânea a cada dois minutos, na noite da inclusão no estudo e na noite subsequente a ela.

Um sensor idêntico será utilizado para registrar, com a mesma frequência, a temperatura ambiental.

Um sensor BIS® será acoplado à região frontal do indivíduo em ambas as noites. Imediatamente após cada instalação do sensor craniano será realizada breve estimativa do nível de dor experimentado pelo indivíduo, com a aplicação da Escala Visual-Analógica de Dor.

O sensor craniano será ligado ao Sistema de Monitorização A 2000 BIS Vista® que monitorará a atividade elétrica cerebral do indivíduo. Os períodos nos quais o indivíduo dorme serão registrados pelo monitor, permitindo aferir a duração e estimar a profundidade do sono, por meio da análise do Índice Bispectral®. Além disso, serão aferidos os níveis de ruído e a luminosidade ambientais durante todo o período de monitorização; e uma câmera registrará todas as interações que ocorrem entre o indivíduo e a equipe de cuidados.

A gravidade da enfermidade apresentada pelo indivíduo será estimada pelo índice Apache II (Acute Phisiology and Chronic Health Evaluation II) (Knaus et al., 1985), calculado nas primeiras 24 horas da admissão no estudo.

Serão registradas as drogas em uso pelo indivíduo ao longo de todo o período de monitorização.

Como os indivíduos submetidos a procedimentos cirúrgicos habitualmente não tomam banho na noite imediatamente subsequente à intervenção, os registros do Índice Bispectral® e da temperatura cutânea referentes à primeira noite na UTI não refletirão o impacto do banho nestes parâmetros.

A monitorização do Índice Bispectral® será mantida das 19h às 07h, por duas noites subsequentes e somente será interrompida para a realização de procedimentos que impliquem na remoção do indivíduo da UTI (exames complementares ou intervenções).

A monitorização da temperatura cutânea será mantida pelo mesmo período e somente será interrompida para a realização de procedimentos que impliquem na remoção dos sensores térmicos miniaturizados.

Independentemente das trocas de curativos cirúrgicos realizadas pela manhã, o banho no leito somente será realizado no período noturno do segundo dia de internação na UTI. No início da

segunda noite de observação (a partir das 19h), o indivíduo terá novamente os sensores térmicos cutâneos instalados, para que registrem a temperatura cutânea antes do banho no leito. Imediatamente antes do banho, o indivíduo terá novamente aferida sua temperatura timpânica - com um termômetro infravermelho. Para o banho, serão retirados temporariamente os sensores térmicos miniaturizados.

A temperatura da água utilizada no banho e a duração deste também serão registradas.

Após o banho, novamente será aferida a temperatura timpânica e serão instalados os sensores do Índice Bispectral® e térmicos miniaturizados.

Novamente será realizada breve estimativa do nível de dor experimentado pelo indivíduo com a aplicação da Escala Visual-Analógica de Dor. A segunda noite refletirá os eventuais impactos que o banho porventura venha a exercer no sono e na temperatura cutânea. Toda a monitorização será mantida até as 07h da manhã seguinte ao banho ocorrido na segunda noite de observação; ou até que o indivíduo receba alta da UTI (caso isto ocorra antes deste prazo); ou até que o quadro clínico do indivíduo mude a ponto de que algum dos critérios de exclusão esteja presente; ou até que o indivíduo desista da participação no estudo.

A qualidade (subjetiva) do sono será avaliada com a aplicação do instrumento Richards-Campbell Sleep Questionnaire em sua versão para a língua portuguesa (em validação), aplicado nas duas manhãs em que o indivíduo estará em observação. Com isso, serão descritas as características do sono em noites não precedidas por banho e em noites precedidas por banho, em pacientes de UTI de gravidades baixa e moderada.

Nas duas noites de observação, a análise englobará os períodos das 19h às 7h da manhã seguinte, período que coincide com os turnos de trabalho da unidade onde o estudo é realizado.

Serão considerados nesta análise os potenciais fatores de confusão – características demográficas do indivíduo; gravidade do quadro clínico; nível de dor; drogas em uso; temperaturas do ambiente, da água do banho e do indivíduo; duração do banho; nível de ruído; luminosidade ambiental; e interações com a equipe de cuidados. Além disso, será descrita a evolução das temperaturas central e cutânea, em noites não precedidas por banho e em noites precedidas por banho, nestes indivíduos. Os indivíduos em estudo terão livre acesso ao uso de cobertores, de acordo com a conveniência e conforto deles.

Os sensores BIS®, o Sistema de Monitorização A2000 BIS Vista® foi obtido pelo pesquisador, em sistema de comodato, com o representante Covidien Ilc no Estado do Paraná. As aferições das temperaturas ambiental e dos indivíduos em estudo serão realizadas com sensores térmicos miniaturizados iButton® , adquiridos com recursos do referido pesquisador. As temperaturas

timpânica e da água do banho, bem como as aferições dos níveis de ruído e luminosidade serão realizada com termômetro infravermelho compacto, termômetro digital tipo palito, sensor de ruídos e 28 luxímetro, todos com calibração certificada, adquiridos com recursos do referido pesquisador.
As interações do indivíduo em estudo com a equipe de cuidados serão registradas com câmera obtida em caráter de empréstimo dos Institutos Lactec. Os exames complementares utilizados no cálculo do escore de risco individual (APACHE II) fazem parte da avaliação rotineira da UTI, já sendo habitualmente realizados em indivíduos internados naquela unidade. A chefia do Laboratório de Análises Clínicas do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Paraná também tomou ciência do presente estudo, autorizando o início dele. Durante o período de registro do Índice Bispectral®, será utilizada energia elétrica da UTI para manter ligados os equipamentos necessários às monitorizações ambientais e individuais.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:
Adequados.

Recomendações:
É obrigatório trazer ao CEP/HC uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido que foi aprovado, para assinatura e rubrica, o mesmo deve estar em formatação adequada e com as caixas de rubricas no rodapé das páginas que não contenham assinatura. Após, fazer cópia fiel do TCLE aprovado e rubricado em duas vias: uma ficará com o pesquisador e outra com o participante da pesquisa.

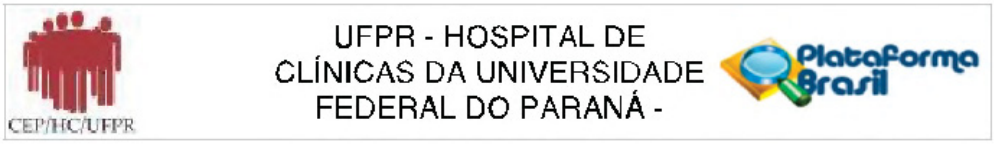
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:
Projeto aprovado.

Considerações Finais a critério do CEP:
Diante do exposto, o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos do HC-UFPR, de acordo com as atribuições definidas na Resolução CNS 466/2012 e na Norma Operacional N° 001/2013 do CNS, manifesta -se pela aprovação do projeto, conforme proposto, para início da Pesquisa. Solicitamos que sejam apresentados a este CEP relatórios semestrais sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos. Os documentos da pesquisa devem ser mantidos arquivados.
É dever do CEP acompanhar o desenvolvimento dos projetos por meio de relatórios semestrais dos

pesquisadores e de outras estratégias de monitoramento, de acordo com o risco inerente à pesquisa.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1026688.pdf	10/05/2018 21:29:38		Aceito
Declaração de Pesquisadores	Segunda_resposta_ao_CEP.pdf	10/05/2018 21:27:53	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Segunda_carta_da_Lactec.pdf	08/05/2018 23:02:55	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_de_pesquisa_apos_segunda_correcao_CEP.pdf	08/05/2018 22:48:14	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE_apos_segunda_correcao_CEP.pdf	08/05/2018 22:26:20	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	termo de consentimento apos ajuste.pdf	04/04/2018 17:51:09	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Brochura Pesquisa	projeto de pesquisa apos ajuste.pdf	04/04/2018 17:49:34	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	carta_resposta_ao_cep.pdf	04/04/2018 17:42:12	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	CartaencaminhamentoaoCEP.pdf	09/02/2018 14:12:57	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	DeclaracaodeausenciadecustosaoHCUFPRdeinstituicaoocopartícipe.pdf	09/02/2018 14:06:17	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracaodeausenciadecustospesquisador.pdf	09/02/2018 14:05:55	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Brochura Pesquisa	Fichadecoletadedados.pdf	09/02/2018 14:05:04	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito



Declaração de Pesquisadores	Qualificacaodospesquisadores.pdf	09/02/2018 14:03:58	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracaodeusoespecificodomaterial.pdf	09/02/2018 14:02:23	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracaodecompromissodospesquisadores.pdf	09/02/2018 14:01:43	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termodecompromissoparaautilizacaodedados.pdf	09/02/2018 14:01:11	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracadodetornarpublicososresultados.pdf	09/02/2018 14:00:43	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termoderesponsabilidadecomapesquisa.pdf	09/02/2018 14:00:14	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Termodeconfidencialidade.pdf	09/02/2018 14:00:00	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	Declaracaodeinstituicaoconcordancia.pdf	09/02/2018 13:59:20	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CartadeaprovacaoUTIHCUFPR.pdf	09/02/2018 13:58:52	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	CartadeaprovacaodolaboratorioHCUFPR.pdf	09/02/2018 13:58:43	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracaodeorientador.pdf	09/02/2018 13:58:19	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	Declaracaodecoorientador.pdf	09/02/2018 13:58:06	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termodeconsentimentolivreeesclarecido.pdf	09/02/2018 13:56:49	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projetodepesquisa.pdf	09/02/2018 13:56:28	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito
Folha de Rosto	Folhaderosto.pdf	09/02/2018 13:55:43	RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDRAO	Aceito

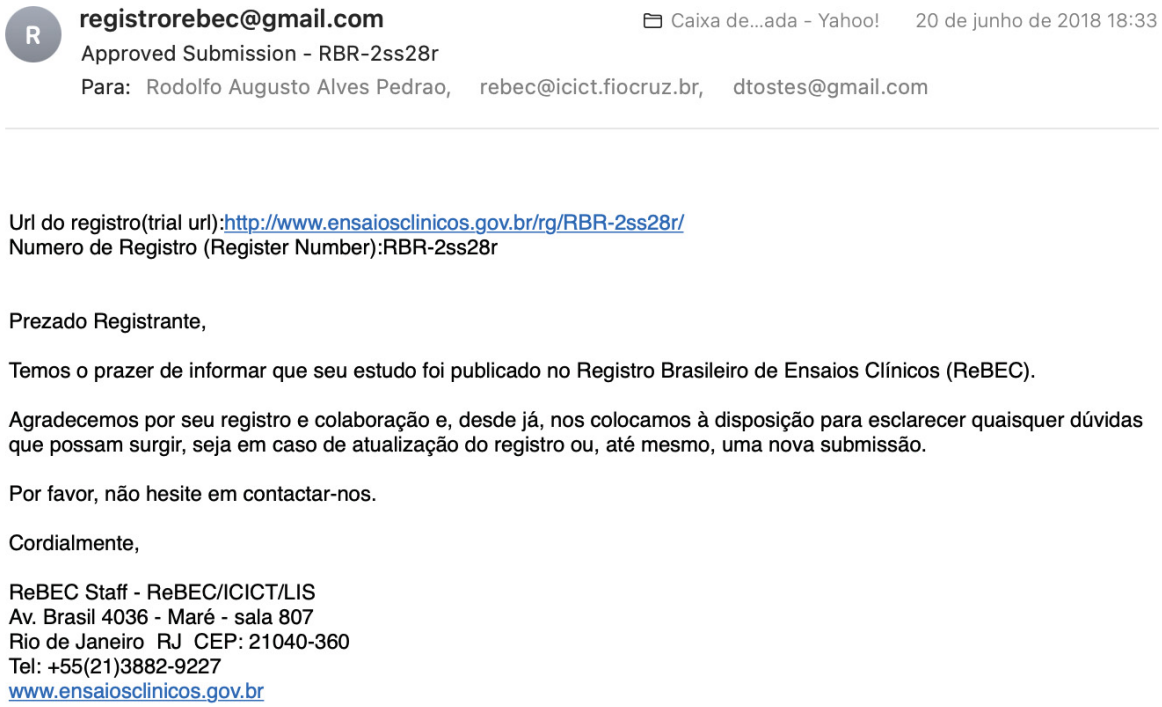
Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

CURITIBA, 06 de Junho de 2018

Assinado por:
maria cristina sartor
(Coordenador)

ANEXO 2 – Cadastro no REBEC – Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos.



registrorebec@gmail.com Caixa de...ada - Yahoo! 20 de junho de 2018 18:33
Approved Submission - RBR-2ss28r
Para: Rodolfo Augusto Alves Pedrao, rebec@icict.fiocruz.br, dtostes@gmail.com

Url do registro(trial url):http://www.ensaiosclinicos.gov.br/rg/RBR-2ss28r/
Numero de Registro (Register Number):RBR-2ss28r

Prezado Registrante,

Temos o prazer de informar que seu estudo foi publicado no Registro Brasileiro de Ensaios Clínicos (ReBEC).

Agradecemos por seu registro e colaboração e, desde já, nos colocamos à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas que possam surgir, seja em caso de atualização do registro ou, até mesmo, uma nova submissão.

Por favor, não hesite em contactar-nos.

Cordialmente,

ReBEC Staff - ReBEC/ICICT/LIS
Av. Brasil 4036 - Maré - sala 807
Rio de Janeiro RJ CEP: 21040-360
Tel: +55(21)3882-9227
www.ensaiosclinicos.gov.br

25 ANEXO 3 – INSTRUMENTO CAM-UTI.

Aplicação do instrumento CAM-ICU.

Característica 1: Flutuação do estado mental basal

a) Há evidência de mudança no estado mental basal?

b) Essa mudança tem caráter flutuante nas últimas 24h?

NÃO	SIM
Pare, não há delirium	Ir para característica 2

Característica 2: Inatenção

a) O paciente tem dificuldade para manter a atenção?

Teste das letras

Diga ao paciente que irá falar dez letras e que ao ouvir a letra A, ele deverá apertar sua mão. Leia a seguinte sequência com intervalo de 3s para cada letra:

S A V E H A A R T

MENOS QUE 3 ERROS	3 OU MAIS ERROS
Não há delirium	Ir para característica 3

Característica 3: Alteração do nível de consciência

a) O paciente está sonolento, comatoso ou agitado? Realizar avaliação com Escala de Rass

SE RASS ≠ 0	SE RASS = 0
Há delirium	Ir para característica 4

Característica 4: Pensamento desorganizado

a) O paciente tem discurso incoerente?

O paciente é incapaz responder aos comandos corretamente?

Teste das perguntas dicotômicas

Pergunte ao paciente se:

Uma pedra flutua na água? Resposta esperada: Não

Há peixes no mar? Resposta esperada: Sim

Um quilo pesa mais que dois quilos? Resposta esperada: Não

-Você pode bater um prego com um martelo? Resposta esperada: Sim

Teste do comando

Mostre dois dedos ao paciente por alguns segundos e peça para ele repetir.

Após isto, peça para que ele faça com a outra mão.

Caso o paciente esteja impossibilitado de utilizar uma das mãos, peça que ele adicione um dedo a mão inicialmente testada.

MENOS QUE 2 ERROS	2 OU MAIS ERROS
Não há delirium	Há delirium

Obs: O Delirium é diagnosticado quando as características 1 e 2 são positivas e as características 3 ou 4 estão presentes

ANEXO 4 – Escore APACHE II.

Cálculo do escore APACHE II

a) ESCORE FISIOLÓGICO AGUDO									
Variáveis fisiológicas	+4	+3	+2	+1	0	+1	+2	+3	+4
Temperatura retal (C)	> 41	39-40,9		38,5-38,9	36-38,4	34-35,9	32-33,9	30-31,9	< 29,9
Pressão arterial média mmHg	>160	139-159	110-129		70-109		50-69		< 40
Frequência cardíaca bpm	> 180	140-179	110-139		70-109	55-69	40-54	< 39	
Frequência respiratória irpm (ventilados ou não)	> 50	35-49	25-34	12-24	10-11	6-9		< 5	
Oxigenação A-aDO2									
a) FiO2 > 0,5 A-aDO2	>500	350-499	200-349		< 200				
b) FiO2< 0,5 PaO2					>70	61-70		55-60	< 55
pH Arterial	> 7,7	7,6-7,69		7,5-7,59	7,33-7,49		7,25-7,32	7,15-7,24	< 7,15
Sódio sérico (mEq/L)	> 180	160-179	155-159	150-154	130-149		120-129	111-119	< 110
Potássio sérico (mEq/L)	> 7	6-6,9		5,5-5,9	3,5-5,4	3-3,4	2,5-2,9		< 2,5
Creatinina sérica (mg/dL) dobrar pontos se IRA	> 3,5	2-3,4	1,5-1,9		0,6-1,4		< 0,6		
Hematócrito (%)	> 60		50-50,9	46-49,9	30-45,9		20-29,9		< 20
Número de leucócitos	> 40		20-39,9	15-19,9	3-14,9		1-2,9		< 1
Escala de Glasgow para o coma Escore = (15-escore atual)									
Total do escore fisiológico agudo									
Bicarbonato sérico (mEq/L) (usar se não coletar gasometria)	> 52	41-51,9		32-40,9	22-31,9		18-21,9	15-17,9	< 15

b) PONTOS PARA A IDADE					
Pontos	0	2	3	5	6
idade (anos)	< 44	45-54	55-64	65-74	> 75

C) PONTOS PARA DOENÇA CRÔNICA
Se o paciente tem uma história de insuficiência grave de órgãos ou é imunocomprometido; assinale pontos como se segue:
a) Para pacientes não-cirúrgicos ou pós-operatórios de emergência: 5 pontos
b) Para pacientes de pós-operatórios eletivos: 2 pontos
Definições: a insuficiência de órgão ou o estado de imunodepressão deve ser evidente antes da admissão hospitalar e deve obedecer o seguinte critério:
Fígado: Cirrose comprovada por biópsia, hipertensão portal documentada; episódios passados de hemorragia gastrintestinal atribuídos à hipertensão portal; episódios anteriores de insuficiência hepática, encefalopatia ou coma
Cardiovascular: New York Heart Association classe IV
Respiratória: Doença crônica restritiva, obstrutiva ou vascular resultando em grave restrição ao exercício, isto é, incapaz de subir escadas ou fazer serviços domésticos; hipóxia crônica documentada, hipercapnia, policitemia secundária, hipertensão pulmonar grave (> 40 mmHg); dependência de prótese ventilatória
Renal: Recebendo diálise cronicamente
Imunocomprometido: Paciente tem recebido terapia que suprime a resistência à infecção, isto é, imunossupressores, quimioterapia, radioterapia, corticóides cronicamente ou recente em altas doses; doença que é suficientemente avançada para suprimir a resistência à infecção, isto é, leucemia, linfoma, AIDS
ESCORE APACHE II = A + B + C

Avaliação da mortalidade

Escore (pontos)	Risco de mortalidade
0-4	aproximadamente 4 %
5-9	aproximadamente 8%
10-14	aproximadamente 15%
15-19	aproximadamente 25%
20-24	aproximadamente 40%
25-29	aproximadamente 55%
30-34	aproximadamente 75%
> 34	aproximadamente 85%

26 ANEXO 5 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO DECIBELÍMETRO.

"Segurança e Precisão ao seu alcance"

Certificado de calibração

Nº 3435

Cliente: Rodolfo Augusto Alves Pedrão
Endereço: Avenida Pineville, 450 **Bairro** Loteamento Pineville
Cidade: Pinhais **Estado** PR **CEP** 83325-585
Equipamento calibrado MEDIDOR DE NIVEL SONORO **Modelo** DT-8852
Marca ENEQUIPA **Nº de Serie** 170601120
Ordem de Serviço Nº 3755 **Data da Calibração** 23/01/2018

CONDIÇÕES AMBIENTAIS

Temperatura 23 ± 3 °C Umidade Relativa 45 a 65 % U.R.

PROCEDIMENTO DE CALIBRAÇÃO

Procedimento operacional de calibração PE-001 revisão 01, emitido em 11/12/2017 – A calibração foi realizada através do processo de comparação com um padrão rastreado a um laboratório acreditado pela CGCRE/INMETRO.

PADRÃO UTILIZADO

011 – CALIBRADOR ACUSTICO CAL-BK mod7 – Certificado de calibração nº CBR1600378 – RBC (CAL 0305) – Validade Junho/2018
013 – MEDIDOR DE NIVEL SONORO DEC-INST mod5 – Certificado de calibração nº 87.368 – RBC (CAL 0256) – Validade Junho/2019

RESULTADOS OBTIDOS

Tempo de resposta	Escala (dB)	Valor indicado no Instrumento calibrado (dB)	Valor indicado no instrumento em teste (dB)	Erro (dB)	Incerteza (± dB)	k
SLOW A	50 - 100	94,2	94,3	0,1	0,3	2,00
SLOW A	80 - 130	94,2	93,9	0,3	0,3	2,00
SLOW A	30 - 130	94,2	93,9	0,3	0,3	2,00
SLOW A	80 - 130	114,2	114,4	0,2	0,3	2,00
SLOW A	30 - 130	114,2	114,4	0,2	0,3	2,00
FAST A	50 - 100	94,2	94,3	0,1	0,3	2,00
FAST A	80 - 130	94,2	93,9	0,3	0,3	2,00
FAST A	30 - 130	94,2	93,9	0,3	0,3	2,00
FAST A	80 - 130	114,2	114,4	0,2	0,3	2,00
FAST A	30 - 130	114,2	114,4	0,2	0,3	2,00

	Fast A 50 - 100	Fast A 80 - 130
Valor anterior	94,1	94,3
Valor após ajuste	94,3	93,9

NOTAS

A incerteza expandida relatada é baseada em uma incerteza padronizada combinada e multiplicada pelo fator de abrangencia padronizado k=2,0 para uma probabilidade de abrangência de 95%.

Os resultados acima referem-se exclusivamente ao equipamento calibrado e as condições supra mencionadas. Este certificado somente pode ser reproduzido na sua forma e conteudo integrais e sem alterações. Não pode ser utilizado para fins promocionais

Executante Júlio César Davi
Este certificado foi assinado eletronicamente

Enequipa Equipamentos de Proteção LTDA - Mogi das Cruzes - SP - www.enequipa.com.br
Fone: 11 4739-3884 | whatsapp 11 94174-2224 | email: vendas@enequipa.com.br

27 ANEXO 6 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO LUXÍMETRO.



Certificado de Calibração

INTERMETRO

Nº 0175/18

F-015 rev. B
Folha 1/1

Contratante: ENEQUIPA EQUIPAMENTOS DE PROTECAO LTDA
Solicitante: RODOLFO AUGUSTO ALVES PEDDRÃO
Endereço: AV.PINEVILLE, 450 - CASA 92 - LOTEAMENTO PINEVILLE - PINHAIS - PR - CEP 83.325-585
Item Calibrado: Medidor de Luz Visível (Luximetro) **Nº de Patrimônio:** ---
Marca: --- **Modelo:** DT-8809 **Nº de Série:** 150600157
Acessórios Conjugados: Célula fotoelétrica para luz visível **Nº de Identificação:** ---
OSC Nº 9199 **Data da Calibração:** 19/01/18

Condições Ambientais Aplicáveis à Calibração

Temperatura durante a calibração: (22,0±3,0)°C **%ur durante a calibração:** max. 75%ur

Metodologia de Calibração

Medição por comparação entre o instrumento sob teste e o padrão relacionado abaixo de acordo com o procedimento interno PCV-001 rev. H. Realizam-se três medidas para cada ponto e calcula-se a média.

Padrões Utilizados

Padrão de Trabalho:	Certificado de Calibração	Validade do Padrão:
005 – Célula luz visível com Multímetro Digital	L0111/2016 - RBC	jul/18
116 - Registrador – Temperatura e Umidade	LV32520-16-R0 -VISOMES -RBC	ago/18

Resultados Obtidos

Escala de Medição	Valor Convencional (lux)	Valor Indicado (lux)	Erro %	Incerteza %	k
400	200,00	203,5	1,8	3,2	2,0
4000	500,0	515	3,0	3,2	2,0
4000	1000,0	1035	3,5	3,2	2,0
4000	1500,0	1536	2,4	3,2	2,0
4000	1800,0	1846	2,6	3,2	2,0

Notas

A incerteza expandida de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k determinado nas tabelas, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão da medição foi determinada de acordo com a publicação NIT-DICLA-021.

Os resultados acima apresentados referem-se exclusivamente ao item calibrado e às condições supra mencionadas. O presente certificado somente pode ser reproduzido na sua forma e conteúdo integrais e sem alterações. Não pode ser utilizado para fins promocionais.

Data de Emissão: 22/01/18

Ricardo A de Almeida
Téc. Executante

Eng. José Stankevicius
Signátario Autorizado

Este certificado foi assinado eletronicamente pelo Signatário Autorizado.

28 ANEXO 7 – VERSÃO EM PORTUGUÊS DO BRASIL DO QUESTIONÁRIO DE SONO DE RICHARDS-CAMPBELL.

1. Profundidade do Sono

Meu sono na última noite foi: Sono leve — Sono profundo

|_____|

0 100

2. Tempo para dormir

Na última noite, a primeira vez que tentei dormir: Nunca consigo dormir — Dormi quase imediatamente.

|_____|

0 100

3. Despertar do sono

Na última noite, eu estava: Acordado(a) a noite toda — Despertei muito pouco

|_____|

0 100

4. Retorno do sono

Na última noite, quando eu acordei ou fui acordado: Eu não consegui voltar a dormir — Voltei a dormir imediatamente.

|_____|

0 100

5. Qualidade do sono

Eu descreveria minha última noite de sono como: Má noite de sono — Boa noite de sono

|_____|

0 100

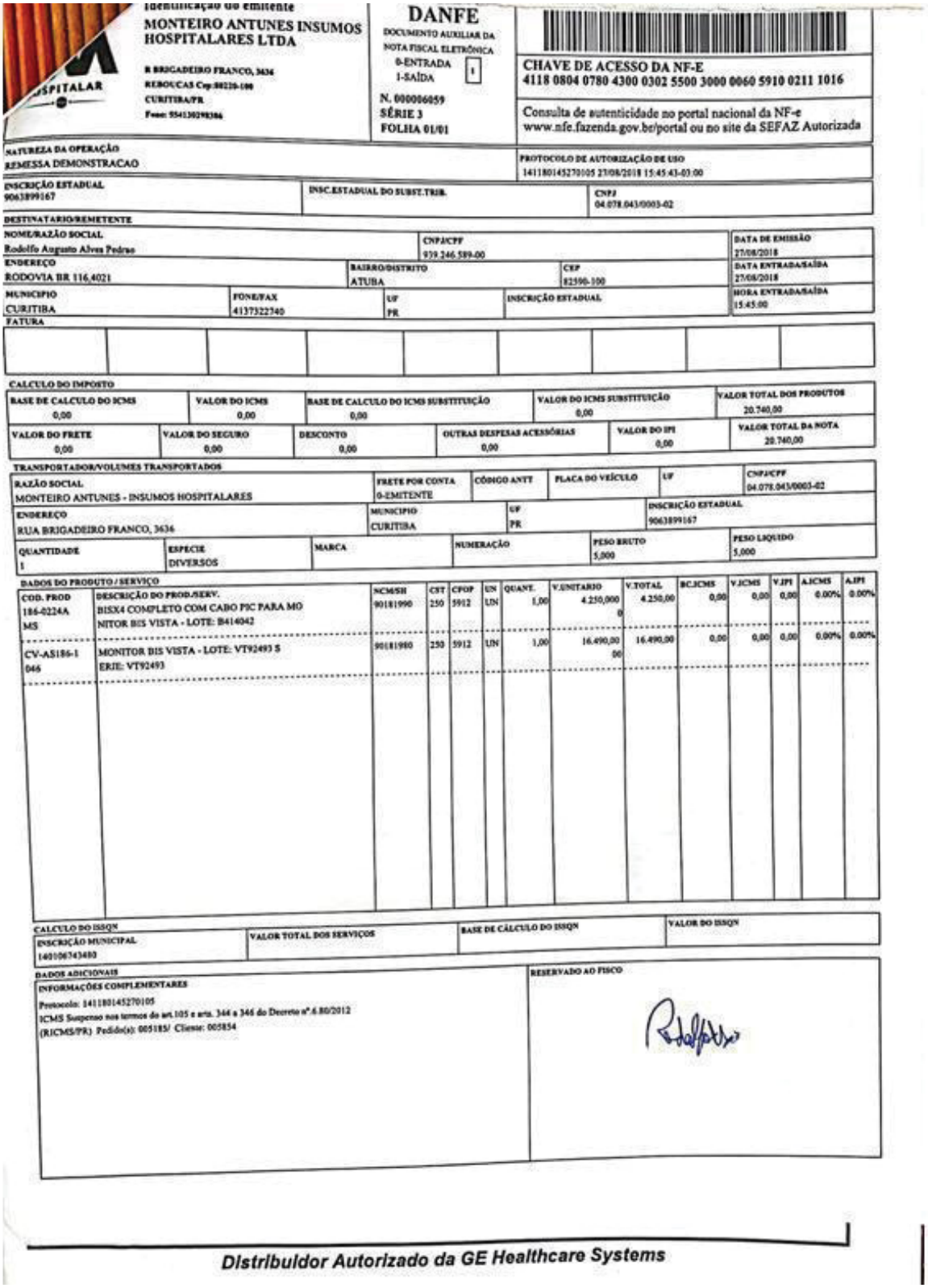
6. Ruído

Eu descreveria o nivel de ruido a última noite como: Muito barulhento — Muito quieto

|_____|

0 100

29 ANEXO 8 – REGISTRO DE EMPRÉSTIMO DO SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO BIS® EM SISTEMA DE COMODATO AO PESQUISADOR PRINCIPAL.



Identificação do emitente

MONTEIRO ANTUNES INSUMOS HOSPITALARES LTDA

R BRIGADEIRO FRANCO, 3636
REBOUCAS Cep:80230-100
CURITIBA/PR
Fone: 55413029836

DANFE

DOCUMENTO AUXILIAR DA NOTA FISCAL ELETRÔNICA
0-ENTRADA
1-SAÍDA [1]
N. 000006059
SÉRIE 3
FOLHA 01/01

CHAVE DE ACESSO DA NF-E
4118 0804 0780 4300 0302 5500 3000 0060 5910 0211 1016

Consulta de autenticidade no portal nacional da NF-e www.nfe.fazenda.gov.br/portal ou no site da SEFAZ Autorizada

NATUREZA DA OPERAÇÃO	PROTOCOLO DE AUTORIZAÇÃO DE USO
REMESSA DEMONSTRACAO	141180145270105 27/08/2018 15:45:43-03:00

INSCRIÇÃO ESTADUAL	INSC.ESTADUAL DO SUBST.TRIB.	CNPJ
9063899167		04.078.043/0003-02

DESTINATÁRIO/REMETENTE

NOME/RAZÃO SOCIAL	CNPJ/CPF	DATA DE EMISSÃO
Rodolfo Augusto Alves Pedro	939.246.589-00	27/08/2018
ENDEREÇO	**BAIRRO/DISTRITO**	**CEP** / **DATA ENTRADA/SAÍDA**
RODOVIA BR 116,4021	ATUBA	82590-100 / 27/08/2018
MUNICÍPIO	**FONE/FAX** / **UF**	**INSCRIÇÃO ESTADUAL** / **HORA ENTRADA/SAÍDA**
CURITIBA	41373222740 / PR	15:45:00

FATURA

CALCULO DO IMPOSTO

BASE DE CALCULO DO ICMS	VALOR DO ICMS	BASE DE CALCULO DO ICMS SUBSTITUIÇÃO	VALOR DO ICMS SUBSTITUIÇÃO	VALOR TOTAL DOS PRODUTOS
0,00	0,00	0,00	0,00	20.740,00

VALOR DO FRETE	VALOR DO SEGURO	DESCONTO	OUTRAS DESPESAS ACESSÓRIAS	VALOR DO IPI	VALOR TOTAL DA NOTA
0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	20.740,00

TRANSPORTADOR/VOLUMES TRANSPORTADOS

RAZÃO SOCIAL	FRETE POR CONTA	CÓDIGO ANTT	PLACA DO VEÍCULO	UF	CNPJ/CPF
MONTEIRO ANTUNES - INSUMOS HOSPITALARES	0-EMITENTE				04.078.043/0003-02

ENDEREÇO	MUNICÍPIO	UF	INSCRIÇÃO ESTADUAL
RUA BRIGADEIRO FRANCO, 3636	CURITIBA	PR	9063899167

QUANTIDADE	ESPECIE	MARCA	NUMERAÇÃO	PESO BRUTO	PESO LIQUIDO
1	DIVERSOS			5,000	5,000

DADOS DO PRODUTO / SERVIÇO

COD. PROD	DESCRIÇÃO DO PROD./SERV.	NCM/SH	CST	CFOP	UN	QUANT.	V.UNITARIO	V.TOTAL	BC.ICMS	V.ICMS	V.IPI	A.ICMS	A.IPI
186-0224A MS	BISX4 COMPLETO COM CABO PIC PARA MO NITOR BIS VISTA - LOTE: B414042	90181990	250	5912	UN	1,00	4.250,000 0	4.250,00	0,00	0,00	0,00	0.00%	0.00%
CV-AS186-1 046	MONITOR BIS VISTA - LOTE: VT92493 S ERIE: VT92493	90181980	250	5912	UN	1,00	16.490,00 00	16.490,00	0,00	0,00	0,00	0.00%	0.00%

CALCULO DO ISSQN

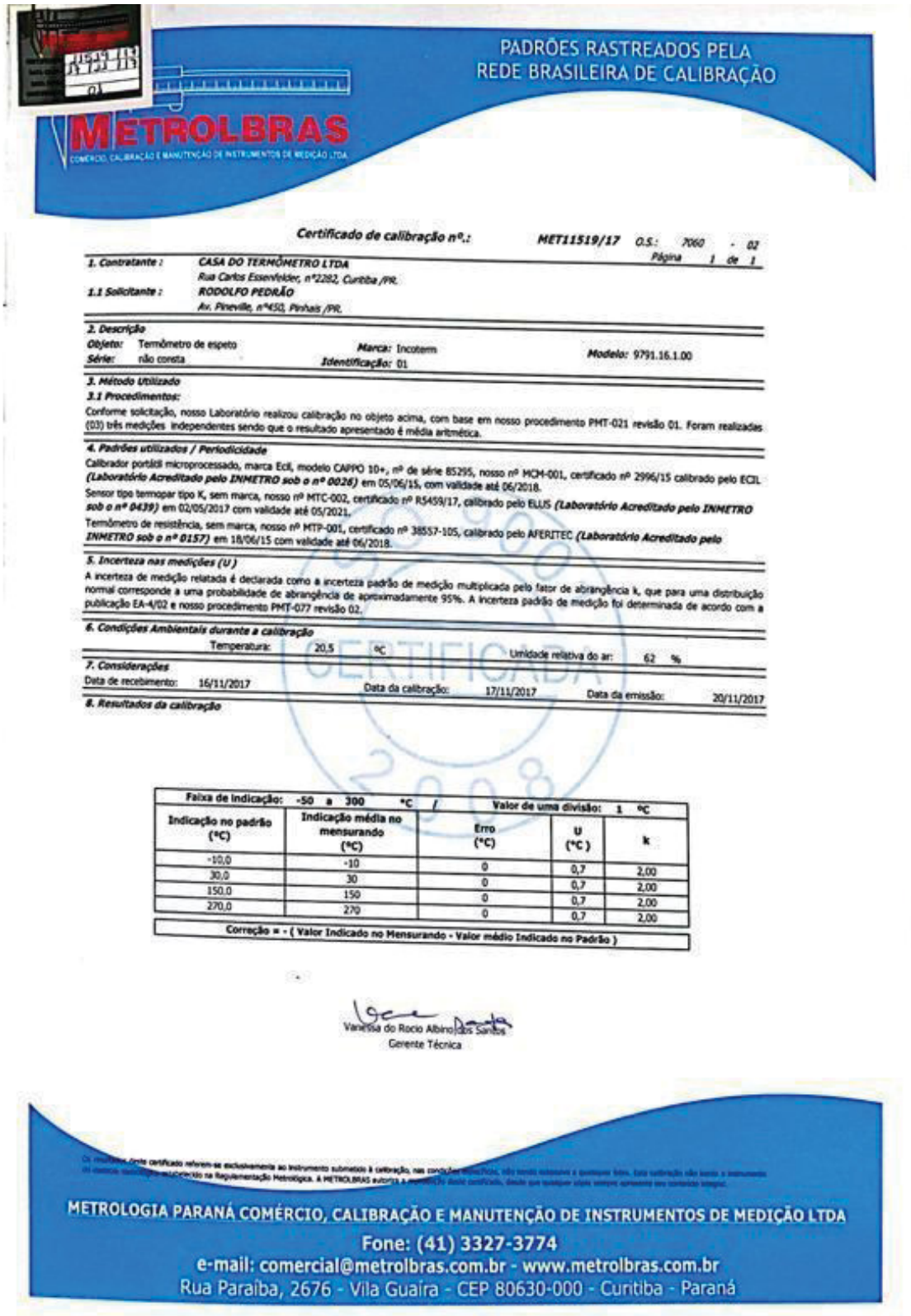
INSCRIÇÃO MUNICIPAL	VALOR TOTAL DOS SERVIÇOS	BASE DE CÁLCULO DO ISSQN	VALOR DO ISSQN
140106743480			

DADOS ADICIONAIS

INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES	RESERVADO AO FISCO
Protocolo: 141180145270105 ICMS Suspenso nos termos do art.105 e arts. 344 a 346 do Decreto nº.6.80/2012 (RICMS/PR) Pedido(s): 005185/ Cliente: 005854	

Distribuidor Autorizado da GE Healthcare Systems

30 ANEXO 9 – CERTIFICADO DE CALIBRAÇÃO DO TERMÔMETRO DO TIPO ESPETO UTILIZADO PARA MEDIR A TEMPERATURA DA ÁGUA DO BANHO.



METROLBRAS
COMÉRCIO, CALIBRAÇÃO E MANUTENÇÃO DE INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA.

PADRÕES RASTREADOS PELA REDE BRASILEIRA DE CALIBRAÇÃO

Certificado de calibração nº.: MET11519/17 O.S.: 7060 - 02 Página 1 de 1

1. Contratante : CASA DO TERMÔMETRO LTDA
Rua Carlos Essenfelder, nº2282, Curitiba /PR.
1.1 Solicitante : RODOLFO PEDRÃO
Av. Pineville, nº450, Pinhais /PR.

2. Descrição
Objeto: Termômetro de espeto **Marca:** Incoterm **Modelo:** 9791.16.1.00
Série: não consta **Identificação:** 01

3. Método Utilizado
3.1 Procedimentos:
Conforme solicitação, nosso Laboratório realizou calibração no objeto acima, com base em nosso procedimento PMT-021 revisão 01. Foram realizadas (03) três medições independentes sendo que o resultado apresentado é média aritmética.

4. Padrões utilizados / Periodicidade
Calibrador portátil microprocessado, marca Ecil, modelo CAPPO 10+, nº de série 85295, nosso nº MCM-001, certificado nº 2996/15 calibrado pelo ECIL ***(Laboratório Acreditado pelo INMETRO sob o nº 0026)*** em 05/06/15, com validade até 06/2018.
Sensor tipo termopar tipo K, sem marca, nosso nº MTC-002, certificado nº R5459/17, calibrado pelo ELLIS ***(Laboratório Acreditado pelo INMETRO sob o nº 0439)*** em 02/05/2017 com validade até 05/2021.
Termômetro de resistência, sem marca, nosso nº MTP-001, certificado nº 38557-105, calibrado pelo AFERITEC ***(Laboratório Acreditado pelo INMETRO sob o nº 0157)*** em 18/06/15 com validade até 06/2018.

5. Incerteza nas medições (U)
A incerteza de medição relatada é declarada como a incerteza padrão de medição multiplicada pelo fator de abrangência k, que para uma distribuição normal corresponde a uma probabilidade de abrangência de aproximadamente 95%. A incerteza padrão de medição foi determinada de acordo com a publicação EA-4/02 e nosso procedimento PMT-077 revisão 02.

6. Condições Ambientais durante a calibração
Temperatura: 20,5 °C Umidade relativa do ar: 62 %

7. Considerações
Data de recebimento: 16/11/2017 Data da calibração: 17/11/2017 Data da emissão: 20/11/2017

8. Resultados da calibração

Faixa de Indicação: -50 a 300 °C / Valor de uma divisão: 1 °C

Indicação no padrão (°C)	Indicação média no mensurando (°C)	Erro (°C)	U (°C)	k
-10,0	-10	0	0,7	2,00
30,0	30	0	0,7	2,00
150,0	150	0	0,7	2,00
270,0	270	0	0,7	2,00

Correção = - (Valor Indicado no Mensurando - Valor médio Indicado no Padrão)

Vanessa do Rocio Albino dos Santos
Gerente Técnica

Os resultados deste certificado referem-se exclusivamente ao instrumento submetido à calibração, nas condições descritas, não sendo extensivos a quaisquer lotes. Esta calibração não exime o instrumento de qualquer exigência relativa ao atendimento na Regulamentação Metrológica. A METROLBRAS autoriza a reprodução deste certificado, desde que qualquer cópia mantenha sua conteúdo integral.

METROLOGIA PARANÁ COMÉRCIO, CALIBRAÇÃO E MANUTENÇÃO DE INSTRUMENTOS DE MEDIÇÃO LTDA
Fone: (41) 3327-3774
e-mail: comercial@metrolbras.com.br - www.metrolbras.com.br
Rua Paraíba, 2676 - Vila Guaíra - CEP 80630-000 - Curitiba - Paraná

31 ANEXO 10 – REGISTRO DO SISTEMA DE MONITORIZAÇÃO BIS® NO PATRIMÔNIO DO HOSPITAL DE CLÍNICAS DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ.

UFPR COMPLEXO HOSPITAL DE CLÍNICAS EBSERH

CADASTRO DE BENS DE TERCEIRO

(Bens particulares – pessoa física)

Nome: RODRIGO AUGUSTO ALVES PEDRÃO

Matrícula: 127636 CPFnº.: 973296 589 00

Lotação: UTI ADULTO

Local onde o bem será encontrado: UTI ADULTO 2 – HC-UFPR

Declaro para devidos fins que o(s) bem(ns) descrito(s) neste termo é(são) de minha propriedade.

Informo que o(s) bem(ns) descrito(s) não será(ão) objeto(s) de doação ao Complexo Hospital de Clinicas neste momento.

Afirmo que tenho conhecimento de que o Complexo Hospital de Clínicas não tem quaisquer responsabilidades pelo(s) bem(s) descrito(s), sendo de minha inteira responsabilidade o seu uso, guarda e conservação.

Descrição do bem	Nota fiscal	Valor
BIS x4 COMPLETO COM CABO	6053	4,250,00
MONITOR BIS VISTA	6059	16.490,00

Curitiba, 27 / 09 / 2018.

Assinatura do Proprietário do Bem