


EFEITOS DA PRIVAÇÃO PARCIAL DO SONO NOS PROFISSIONAIS DE SAÚDE

 <https://doi.org/10.56238/arev7n4-108>

Data de submissão: 10/03/2025

Data de publicação: 10/04/2025

Eduardo Vinicius Barboza dos Santos

Master.

University of Marília - Unimar, School of Medicine. Avenida Hygino Muzzy Filho, 1001. Marília-SP, Brazil - zip code: 17.525-902.
E-mail: eduardo.vbs@live.com

Otavio Simões Giroto

Undergraduate student.

University of Marília - Unimar, School of Medicine. Avenida Hygino Muzzy Filho, 1001. Marília-SP, Brazil - zip code: 17.525-902.
E-mail: otgirotto@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0518-0795>

Eduardo Mesquita Serva Spressão

Undergraduate student.

University of Marília - Unimar, School of Medicine. Avenida Hygino Muzzy Filho, 1001. Marília-SP, Brazil - zip code: 17.525-902.
E-mail: eduardospessao@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-8914-8755>

Maricelma da Silva Soares de Souza

Doctor, PhD.

University of Marília - Unimar, School of Medicine. Avenida Hygino Muzzy Filho, 1001. Marília-SP, Brazil - zip code: 17.525-902.
E-mail: maricelma.soares.souza@gmail.com
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0643-3301>

Domingos Donizete Roque

Doctor, PhD

Universidade de Marília - Unimar, School of Medicine. Avenida Hygino Muzzy Filho, 1001. Marília-SP, Brazil - zip code: 17.525-902.
E-mail: dune.roque@live.com
ORCID: <https://orcid.org/000-0001-6882-1348>

Lisete Horn

Master

Universidade de Marília - Unimar, School of Medicine. Avenida Hygino Muzzy Filho, 1001. Marília-SP, Brazil - zip code: 17.525-902. E-mail: lise_horn@yahoo.com.br
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9218-8652>

Mauro Audi

Doctor, PhD

Universidade de Marília - Unimar, School of Medicine. Avenida Hygino Muzzy Filho, 1001.

Marília-SP, Brazil - zip code: 17.525-902.

E-mail: mauroaudi@unimar.br

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4056-9253>

Leila Maria Guissoni Campos

Doctor, PhD

Universidade de Marília - Unimar, School of Medicine. Avenida Hygino Muzzy Filho, 1001.

Marília-SP, Brazil - zip code: 17.525-902.

E-mail: guissoni.campos@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2344-4750>

RESUMO

Pesquisas atuais mostram que o trabalho por turnos está associado à privação parcial do sono e mudanças nos ritmos circadianos. A dessincronização desses ritmos leva a um desequilíbrio nas funções fisiológicas, o que, por sua vez, pode levar ao desenvolvimento de condições patológicas. Este estudo comparou a qualidade do sono de trabalhadores noturnos com a de trabalhadores diurnos. Os resultados foram comparados com os níveis de cortisol urinário em trabalhadores diaristas. A qualidade do sono foi avaliada por meio do questionário Pittsburgh Sleep Quality Index (PSQI). Os resultados mostraram má qualidade do sono no grupo de trabalhadores noturnos, bem como queixas de ansiedade, depressão e hipertensão. A dessincronização causada pelo trabalho por turnos pode ter efeitos negativos na homeostase do corpo. Esses achados apontam para a necessidade de formas de disciplina que possam melhorar a saúde geral dos trabalhadores noturnos.

Palavras-chave: Privação de sono. Ritmos circadianos. Qualidade do sono.

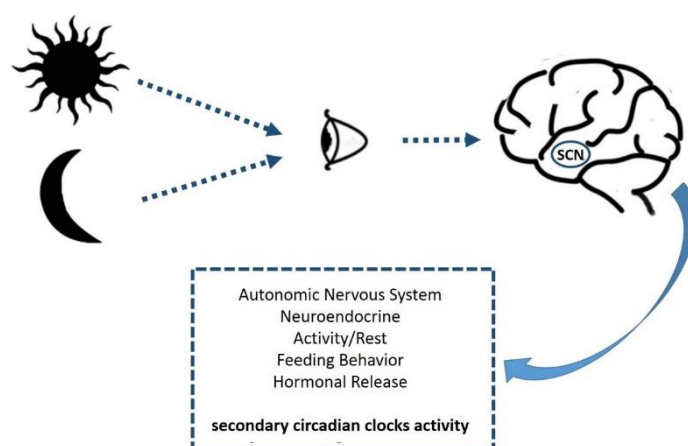
1 INTRODUÇÃO

As oscilações rítmicas circadianas modulam diretamente os fenômenos comportamentais, resultando em vários comportamentos padrão, como repouso e atividade, alimentação e jejum, temperatura corporal, atividade neural e produção e liberação de hormônios (por exemplo, cortisol e melatonina) (Schibler et al., 2015). Esses ritmos persistem independentemente dos horários das refeições, níveis de atividade, sono e postura corporal, sugerindo que eles são impulsionados por um sistema de controle temporal interno (Voogel et al., 2001).

A sincronização e manutenção a longo prazo desses eventos permite que o organismo se adapte melhor fisiologicamente e antecipe eventos internos e externos (Qian e Scheer, 2016). Por outro lado, a dessincronização pode levar a um desalinhamento patológico entre o ambiente, as ações comportamentais e o relógio biológico - o núcleo supraquiasmático (SCN) e seus relógios periféricos. Como resultado, estudos ligam a disfunção circadiana ao aparecimento de sinais patológicos (Lateef & Akintubosun, 2020; Suzuki et al., 2025).

O ciclo claro/escuro é a principal variação ambiental que sincroniza os ritmos biológicos endógenos de humanos e outros animais (Figura 1). Assim, o evento circadiano mais distinto identificado e controlado pelo SCN em diferentes espécies é o ciclo sono-vigília (LeGates et al., 2014).

Figura 1. Esquema simplificado das pistas ambientais de luz e escuridão que sincronizam o núcleo supraquiasmático hipotalâmico (SCN). Informações claras e escuras e vários fatores neurais que transmitem sinais de saída do SCN para relógios secundários modulam diretamente os fenômenos comportamentais que, por sua vez, resultam em várias ações padronizadas, como repouso e atividade, alimentação e jejum, temperatura corporal, atividade neural e produção e liberação de hormônios.



O sono é um comportamento extremamente complexo no qual todas as funções do corpo e mudanças fisiológicas são orquestradas pelo padrão de sono (Brown et al., 2010). É uma condição importante, não só para o cérebro, mas para todo o funcionamento do organismo, caracterizando um fenômeno crítico para a sobrevivência e incompatível com a privação de longo prazo (Everson, 1995).

As diretrizes de saúde do sono visam alcançar a duração ideal do sono para os humanos e a regularidade dos horários de sono. Em outras palavras, além do número de horas de sono, a consistência ou regularidade diária do horário contribui para a saúde e longevidade dos indivíduos (Windred et al., 2024). A quantidade saudável recomendada de sono por noite para humanos é de 8 a 10 horas para manter a saúde física, o bem-estar emocional e o desempenho cognitivo (Chawla et al., 2024).

A privação do sono pode resultar de distúrbios do sono, como insônia, privação comportamental do sono e apneia obstrutiva do sono. Outro motivo está relacionado aos profissionais que trabalham em turnos invertidos para atender à demanda socioeconômica, onde realizam rotinas de trabalho extenuantes que afetam a qualidade do sono (Lateef & Akintubosun, 2020).

Os trabalhadores noturnos frequentemente se queixam de redução da qualidade do sono, períodos de sono fragmentados e sintomas de insônia (Paech et al., 2010). Uma das queixas mais comuns dos trabalhadores noturnos é a incapacidade de atender a certas necessidades de sono durante o dia após um turno noturno, e essa queixa é particularmente pronunciada no início do trabalho noturno (Sallinen & Kecklund, 2010).

A exposição prolongada à privação do sono contribui para o estresse, condição que atua diretamente no eixo hipotálamo-hipófise-adrenal (HPA). O HPA, que é uma via de comunicação para a liberação de cortisol, quando ativado por estímulos como estresse prolongado, como visto nesses trabalhadores em turnos reversos, promove danos aos tecidos e danos aos sistemas do corpo (Tyagi et al., 2023).

O cortisol é um dos hormônios mais potentes da fisiologia humana, com quase todas as células do corpo sendo alvos potenciais. Está envolvido na distribuição de sinais circadianos originados no NSQ para todos os tecidos e órgãos periféricos do corpo, controlando certas funções cíclicas biológicas, incluindo funções cardiovasculares (Benarroch, 2008).

O pico de cortisol pós-despertar pode desempenhar um papel específico na sincronização do corpo em uma série de atos não genômicos para os ciclos sono-vigília e claro-escuro (Karachaliou et al., 2023). Assim, os níveis de cortisol são influenciados pelos ritmos circadianos à medida que flutuam ao longo das 24 horas do dia de um indivíduo.

A dessincronização encontrada nesses trabalhadores já foi associada a disfunções cardiometabólicas e reprodutivas, distúrbios do sono e consequências fisiológicas graves, como distúrbios endócrinos, desregulação metabólica, câncer, distúrbios imunológicos e cardiovasculares (Amihaesei & Mungiu, 2012; Lateef & Akintubosun, 2020).

Uma vez que os ritmos biológicos modulam praticamente todos os processos fisiológicos em mamíferos, e a dessincronização desses ritmos reflete um desequilíbrio nas funções fisiológicas, o que por sua vez pode levar a um risco aumentado de condições patológicas, este estudo buscou caracterizar os parâmetros de qualidade do sono nesses indivíduos (trabalhador noturno), associados aos níveis de cortisol, além de orientar formas de intervenção que possam levar a melhorias na saúde geral status dos indivíduos.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

Trata-se de um estudo clínico que utilizou os parâmetros do Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI) em profissionais de uma unidade de pronto atendimento que foi revertida. As atividades laborais desses indivíduos iniciam-se às 19:00 e terminam às 7:00, com 12 horas de atividade e 1 hora de descanso.

Os critérios de inclusão adotados foram referentes a indivíduos que trabalhavam em turnos invertidos (trabalhador noturno), onde suas atividades laborais iniciavam às 19:00 e terminavam às 7:00, com 12 horas de atividade e 1 hora de descanso. Quarenta pessoas de ambos os sexos, com idade entre 20 e 50 anos, sem complicações renais, com hábitos alimentares adequados e hidratação diária participaram deste projeto. Participantes com histórico de complicações renais crônicas não foram selecionados para o estudo.

O número total de 40 participantes foi dividido em dois grupos de análise, o grupo controle - grupo A - com 20 participantes que trabalham durante o dia e não trabalham em turnos invertidos, e 20 participantes que trabalham em turnos invertidos - grupo B (trabalhador noturno) - com 20 participantes.

A participação dos indivíduos foi confirmada por meio da assinatura do termo de consentimento livre e esclarecido, de acordo com as recomendações da Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS 466/2012) sobre diretrizes e normas regulamentadoras para pesquisas envolvendo seres humanos, aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP 6.269.574). A coleta de dados foi iniciada somente após o consentimento dos voluntários.

2.1 APLICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO DO SONO - PSQI.

Um questionário de sono foi aplicado aos participantes do Grupo A e do Grupo B para avaliar a qualidade do sono do indivíduo. O PSQI é composto por sete questões: qualidade do sono, tempo de início do sono, eficiência do sono, distúrbios do sono, uso de hipnóticos e disfunção diurna. Cada

subitem vale 3 pontos, e uma pontuação > 7 pode ser considerada indicativa da presença de um distúrbio do sono. Quanto maior a pontuação, mais grave é o distúrbio do sono (Buysse et al., 1989).

2.2 COLETA DE URINA

Dois grupos de participantes (controle - trabalhadores diurnos e noturnos) receberam um coletor universal estéril e o abriram apenas durante os períodos apropriados de atividade diurna e noturna. Cada participante coletou todo o volume da bexiga no coletor sem a necessidade de limpar sua genitália. As amostras foram aliquotadas e identificadas em tubos de poliestireno opaco e congeladas a $\geq -20^{\circ}\text{C}$.

2.3 ANÁLISE IMUNOBIOQUÍMICA

Para a análise bioquímica do cortisol, foram comparadas as amostras de urina dos dois grupos. Foram utilizados os kits ARCHITECT CORTISOL e ARCHITECT Na^+ , K^+ e Cl^- . O instrumento automatizado da ABBOTT, modelo ARCHITECT ci8200, executa métodos de teste turbidimétricos, fotométricos (por exemplo, quimioluminescência), potenciométricos e multissensores integrados, com compatibilidade para amostras de sangue total, soro, plasma e urina, usando uma média de $7,2 \mu\text{L}$ para análise imunobioquímica.

2.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Os resultados foram analisados usando métodos estatísticos apropriados. O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para avaliar a normalidade entre os grupos controle e noturno, o teste F de Levene para avaliar a homogeneidade entre os grupos, o teste t de Student e a estatística descritiva. Os programadores estatísticos utilizados foram o Biostat 5.3 e o ActionSTAT.

3 RESULTADOS

3.1 QUESTIONÁRIO DO SONO

Por meio do questionário de sono, é possível avaliar a qualidade do sono dos grupos A (controle) e B (trabalhador noturno) por meio do PSQI, conforme descrito na Tabela 1. Todos os participantes responderam ao questionário de sono do PSQI, que foi elaborado eletronicamente no Google Forms.

O resultado do questionário do sono mostra que o grupo A tem 95% de qualidade objetiva do sono (entre boa e muito boa), 70% têm uma latência do sono de 16 a 30 minutos, 90% têm uma duração do sono > 7 horas, 90% têm uma eficiência do sono $> 85\%$, 100% têm pelo menos um distúrbio do

sono por semana, 100% usam medicação para dormir uma ou mais vezes por semana e 75% têm sonolência e disfunção diurna pelo menos uma vez por semana (Tabela 1).

Os resultados do questionário do sono mostram que no grupo B, 70% têm uma qualidade de sono objetiva (entre boa e muito boa), 60% têm uma latência de sono > 60 minutos, 65% têm uma duração de sono < 5 horas, 55% têm uma eficiência de sono < 74%, 95% têm pelo menos um distúrbio do sono por semana, 80% tomam medicação para dormir uma ou mais vezes por semana e 90% têm sonolência e disfunção diurna pelo menos uma vez por semana (Tabela 1).

Tabela 1: Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh dos participantes do grupo A (controle) e do grupo B (trabalhador noturno).

PSQI	CLASSIFICAÇÃO	Grupo A (%)	Grupo B (%)
Qualidade do sono	Muito bom	55	40
	Bom	40	30
	Mau	5	20
	Muito ruim	0	10
latência do sono	≤ 15 minutos	5	0
	16 a 30 minutos	70	10
	31 a 60 minutos	25	30
	> 60 minutos	0	60
duração do sono	> 7 horas	90	10
	6 a 7 horas	10	10
	5 a 6 horas	0	15
	< 5 horas	0	65
eficiência do sono	> 85%	90	35
	75 a 84%	10	10
	65 a 74%	0	15
	< 65%	0	40
distúrbio do sono	Nunca	0	0
	Menos de uma vez por semana	50	15
	Uma ou duas vezes por semana	50	75
	Três ou mais vezes por semana	0	10
medicação para dormir	Nunca	0	20
	Menos de uma vez por semana	0	30
	Uma ou duas vezes por semana	55	25
	Três ou mais vezes por semana	45	25
sonolência diurna e disfunção	Nunca	5	10
	Menos de uma vez por semana	75	35
	Uma ou duas vezes por semana	20	20
	Três ou mais vezes por semana	0	35

Valores do Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh

Outro dado avaliado pelo questionário é o Índice Global PSQI, que mostra a qualidade do sono de cada participante que participou da pesquisa. Verificou-se que 100% dos participantes dos grupos A e B apresentaram má qualidade do sono (soma dos sete escores, onde > 5 indica má qualidade do sono, < 5 indica boa qualidade do sono), como mostra a Tabela 2.

A análise estatística do Índice PSQI Global mostra que houve diferença significativa entre os grupos A e B, indicando que, embora ambos os grupos tenham má qualidade do sono, fica claro que o grupo B (trabalhador noturno) apresenta pior qualidade do sono em relação ao grupo A (controle). A qualidade do sono é ruim em ambos os grupos, com a pior classificação no grupo B.

Tabela 2 - Escore total do PSQI dos participantes do grupo A (controle) e do grupo B (trabalhador noturno), com diferença estatística entre os grupos (p-valor $< 0,05$). Má qualidade do sono (> 5) avaliada pela pontuação total do PSQI de todos os participantes dos grupos A e B.

Participantes Grupo A	Valor global do PSQI Grupo A	Participantes Grupo B	Valor global do PSQI Grupo B	Valor de p
1	8	1	13	0,0001
2	5	2	13	
3	5	3	11	
4	9	4	11	
5	7	5	13	
6	8	6	14	
7	7	7	11	
8	7	8	11	
9	9	9	13	
10	6	10	10	
11	6	11	18	
12	7	12	15	
13	6	13	7	
14	6	14	14	
15	7	15	14	
16	9	16	13	
17	7	17	16	
18	7	18	11	
19	9	19	8	
20	6	20	16	

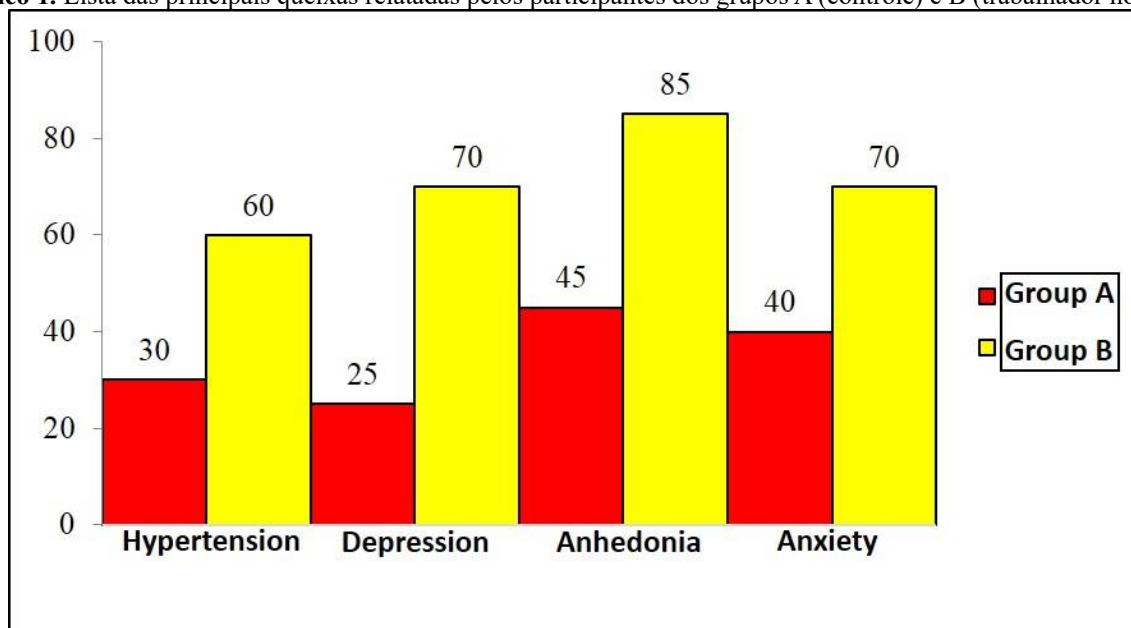
Índice Global de Qualidade do Sono de Pittsburgh

3.2 QUEIXAS RELACIONADAS COM A MÁ QUALIDADE DO SONO

Paralelamente à coleta de dados do questionário do sono, investigou-se a presença de outras queixas associadas à má qualidade do sono. Condições como desconforto devido à hipertensão arterial contínua, tristeza constante, perda de prazer e ansiedade foram observadas nos dois grupos analisados.

De acordo com o gráfico 1, o grupo B (trabalhador noturno) relatou o maior número de queixas em relação ao grupo A, com 60% em uso de algum medicamento anti-hipertensivo, 70% sentindo ou tendo sentido tristeza permanente, 85% perda de prazer e 70% tendo sentido ansiedade.

Gráfico 1. Lista das principais queixas relatadas pelos participantes dos grupos A (controle) e B (trabalhador noturno).

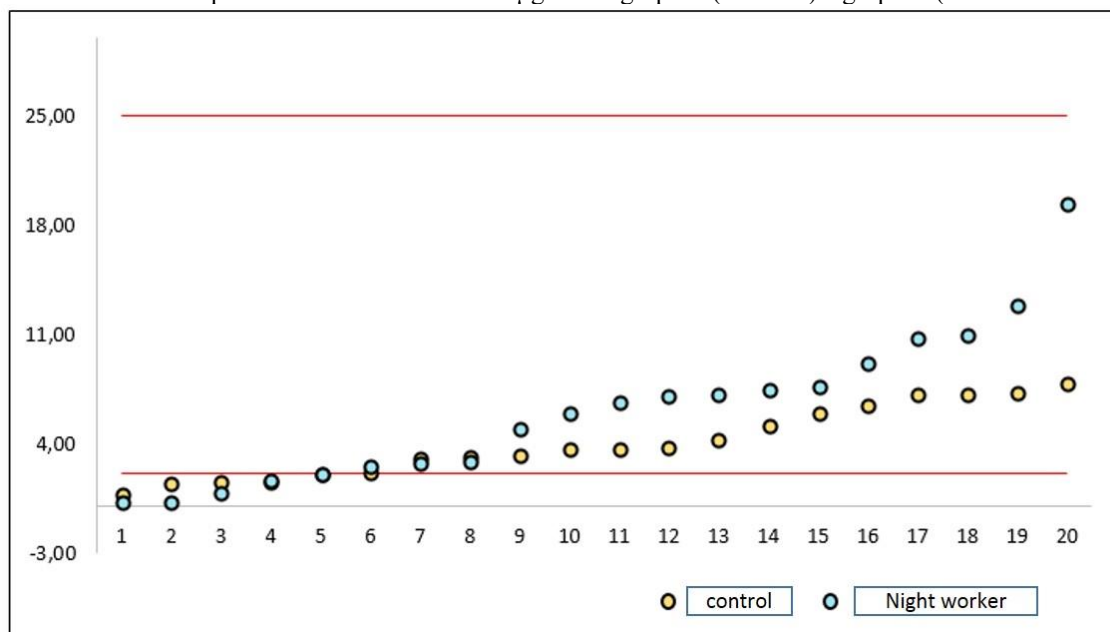


Lista das principais queixas adicionadas ao questionário de sono dos participantes do grupo A (controle) e do grupo B (trabalhador noturno) em (%)

3.3 ANÁLISE DE CORTISOL

Medidas comparativas de cortisol urinário foram realizadas para os grupos A (controle) e B (trabalhador noturno). Foram observadas diferenças estatísticas entre os grupos analisados. O grupo B apresentou valores elevados em relação ao grupo A. Os participantes 1, 2, 3 e 4 (20% do grupo A) ficaram abaixo dos valores de referência de acordo com a bula (2,10 a 88,0 µg/dL), com resultados de 0,80 µg/dL, 1,50 µg/dL, 1,60 µg/dL e 1,60 µg/dL, respectivamente, conforme mostrado na Figura 4. A mesma característica foi observada em 4 participantes do grupo B (20% do grupo B) com resultados abaixo dos valores de referência, com resultados de 0,20 µg/dL, 0,30 µg/dL, 0,88 µg/dL e 1,70 µg/dL, respectivamente, conforme apresentado no gráfico 4. A reversão do deslocamento pode ter afetado o funcionamento do eixo hipotálamo-hipófise, resultando em um discreto aumento nos níveis de cortisol (Gráfico 2).

Gráfico 2: Medidas bioquímicas de cortisol urinário $\mu\text{g/dL}$ no grupo A (controle) e grupo B (trabalhador noturno).



Análise comparativa dos níveis de cortisol urinário.

4 DISCUSSÃO

O trabalho noturno está associado à privação parcial do sono e alterações nos ritmos circadianos, que por sua vez costumam ter consequências em termos de disfunção fisiológica (Liew & Aung, 2022). A privação parcial crônica do sono é um importante fator de risco para o desenvolvimento de diversas doenças nesses trabalhadores, principalmente doenças cardiovasculares (Amihaesei & Mungiu, 2012; Lateef & Akintubosun, 2020), síndrome metabólica (Kecklund & Axelsson, 2016), distúrbios gastrointestinais (Lu et al., 2006), diabetes mellitus e câncer (Hansen & Stevens, 2012; Hansen et al., 2016). Neste estudo, os indivíduos que trabalham no turno da noite apresentaram alterações na qualidade do sono em relação aos valores previstos para os trabalhadores diurnos.

Em termos gerais, embora tenhamos encontrado diferenças nos valores dos analitos urinários entre os grupos A (turno diurno) e B (trabalhador noturno), os valores permaneceram em níveis fisiológicos basais, indicando não haver alterações significativas entre os grupos estudados. Esses dados sugerem as variações mais significativas no grupo de trabalhadores noturnos, e estão associados a possíveis alterações no padrão rítmico dos sons vinculados ao questionário PSQI.

Sabe-se agora que a saúde mental também pode ser afetada pela estimulação sustentada do eixo HPA devido à exposição frequente a estressores externos em trabalhadores noturnos, levando a uma alta reatividade à resposta ao estresse. A longo prazo, o trabalho noturno pode aumentar o risco de transtornos mentais, principalmente depressão e ansiedade (Mealer et al., 2012).

A estabilidade do ritmo circadiano, regulada pela produção de melatonina e pela liberação de cortisol, é essencial para alinhar as atividades biológicas com o ciclo claro-escuro, permitindo que processos hormonais como a secreção de esteróides e outros reguladores do equilíbrio eletrolítico ocorram de forma ordenada (Tsang; Rosa-Neto, 2024).

Analisando o PSQI, evidenciou-se que a qualidade do sono dos grupos A (controle) e B (trabalhador noturno) foi classificada como ruim, mas com maiores queixas no grupo de trabalhadores noturnos. A qualidade do sono desempenha um papel fundamental na manutenção da saúde humana, afetando sistemas complexos para o bom funcionamento do organismo, como o sistema imunológico, o metabolismo energético e o desempenho cognitivo (Nollet et al., 2020).

A má qualidade do sono do grupo B foi associada a queixas de tristeza persistente (70% dos indivíduos), anedonia (perda de prazer) (85% dos indivíduos) e ansiedade (70% dos indivíduos). Esses dados sugerem um efeito psicossomático da privação parcial crônica do sono nesses trabalhadores em turnos reversos.

A saúde mental também pode ser afetada pela estimulação sustentada do eixo HPA devido à exposição frequente a estressores externos em trabalhadores noturnos, levando a uma alta reatividade à resposta ao estresse (Kalmbach et al., 2015). A longo prazo, o trabalho noturno pode aumentar o risco de transtornos mentais, principalmente depressão e ansiedade (Mealer et al., 2012).

Verifica-se que os indivíduos submetidos à privação parcial de sono neste estudo apresentam má qualidade do sono, o que se reflete na dificuldade de recuperação do sono. A má qualidade do sono pode induzir "desalinhamento circadiano" nesses trabalhadores noturnos (Boivin & Boudreau, 2014), conforme indicado pela falta de sincronização da homeostase com a atividade noturna (Czeisler & Buxton, 2010).

A homeostase do sono é bem regulada, pois a mesma perda de tempo de sono pode ser compensada posteriormente por períodos adicionais de sono, e nenhum distúrbio do sono clinicamente relevante se desenvolve (Drake et al., 2004). Para melhorar os problemas de sono de maior qualidade, cochilar antes do turno da noite reduz a pressão do sono e a atividade de ondas lentas durante os períodos de sono subsequentes (Werth et al, 1996).

Outras sugestões para melhorar a má qualidade do sono nesses indivíduos incluem o uso de luz azul enriquecida no ambiente de trabalho (Sletten et al., 2017; Sunde et al., 2020), que foi sugerido para melhorar a atividade noturna após os trabalhadores serem expostos à luz forte (Jensen et al., 2016), e abre caminho para uma intervenção de luz combinada para melhorar o desempenho e reduzir a fadiga (Olson et al., 2020).

O uso de melatonina exógena tem se tornado cada vez mais comum e uma opção seria administrá-la pela manhã devido à sua capacidade de promover um sono restaurador (Sharkey et al, 2001), que neste caso seria a recuperação diurna. Além da regulação do sono, o mecanismo de ação da melatonina tem sido estudado em vários processos, como humor, ansiedade, termogênese, apetite, metabolismo, respostas imunes, funções cardiovasculares e outras funções endócrinas (Arendt & Skene, 2005; Xia et al., 2008; Scheer et al., 2009; 2014).

Os sinais de má qualidade do sono, queixas de depressão, ansiedade e dificuldade em restabelecer o sono, observados predominantemente em indivíduos com privação parcial de sono devido ao trabalho em turnos reversos, podem ser sinais precoces do desenvolvimento de disfunções fisiológicas mais comuns no organismo, tornando-se necessário o desenvolvimento de estratégias para promover uma melhor qualidade de vida nesses indivíduos.

DECLARAÇÃO DE ÉTICA

Foram seguidas as recomendações da Resolução do Conselho Nacional de Saúde (CNS 466/2012) sobre diretrizes e normas regulamentadoras para pesquisas envolvendo seres humanos, e o estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP 5.729.149).

CONFLITOS DE INTERESSE

Os autores declaram não haver conflitos de interesse.

DECLARAÇÃO DE DISPONIBILIDADE DE DADOS

Os dados e todos os materiais suplementares associados a este artigo estão disponíveis mediante solicitação e podem ser obtidos com o autor correspondente, mediante solicitação.

REFERÊNCIAS

- AMIHAESEI, I. C.; MUNGIU, O. C. Main neuroendocrine features and therapy in primary sleep troubles. *Revista Medico-Chirurgicala a Societatii de Medici si Naturalisti din Iasi*, v. 116, n. 3, p. 862–866, 2012.
- ARENDT, J.; SKENE, D. J. Melatonin as a chronobiotic. *Sleep Medicine Reviews*, v. 9, n. 1, p. 25–39, 2005.
- BENARROCH, E. E. Suprachiasmatic nucleus and melatonin: reciprocal interactions and clinical correlations. *Neurology*, v. 71, n. 8, p. 594–598, 2008.
- BOIVIN, D. B.; BOUDREAU, P. Impacts of shift work on sleep and circadian rhythms. *Pathologie Biologie*, v. 62, n. 5, p. 292–301, 2014.
- BUYSSE, D. J. et al. The Pittsburgh Sleep Quality Index: a new instrument for psychiatric practice and research. *Psychiatry Research*, v. 28, n. 2, p. 193–213, 1989.
- CHAWLA, J. et al. Optimising sleep in adolescents: the challenges. *Australian Journal of General Practice*, v. 53, n. 6, p. 379–386, 2024.
- CIPOLLA-NETO, J. Melatonin, energy metabolism, and obesity: a review. *Journal of Pineal Research*, v. 56, n. 4, p. 371–381, 2014.
- CZEISLER, C. A.; BUXTON, O. M. The human circadian timing system and sleep-wake regulation. In: KRYGER, M. H.; ROTH, T.; DEMENT, W. C. (ed.). *Principles and practice of sleep medicine*. 5. ed. Cham: Elsevier, 2010. p. 402–419.
- DRAKE, C. L. et al. Shift work sleep disorder: prevalence and consequences beyond that of symptomatic day workers. *Sleep*, v. 27, n. 8, p. 1453–1462, 2004.
- EVERSON, C. A. Functional consequences of sustained sleep deprivation in the rat. *Behavioural Brain Research*, v. 69, n. 1-2, p. 43–54, 1995.
- HANSEN, A. B. et al. Night shift work and incidence of diabetes in the Danish Nurse Cohort. *Occupational & Environmental Medicine*, v. 73, n. 4, p. 262–268, 2016.
- HANSEN, J.; STEVENS, R. G. Case-control study of shift-work and breast cancer risk in Danish nurses: impact of shift systems. *European Journal of Cancer*, v. 48, n. 11, p. 1722–1729, 2012.
- JENSEN, H. I. et al. Shift work and quality of sleep: effect of working in designed dynamic light. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, v. 89, n. 1, p. 49–61, 2016.
- KARACHALIOU, C. E.; KOUKOUVINOS, G.; GOUSTOURIDIS, D. Cortisol immunosensors: a literature review. *Biosensors*, v. 13, n. 3, p. 285, 2023.
- KECKLUND, G.; AXELSSON, J. Health consequences of shift work and insufficient sleep. *BMJ*, v. 355, p. i5210, 2016.
- LATEEF, O. M.; AKINTUBOSUN, M. O. Sleep and reproductive health. *Journal of Circadian Rhythms*, v. 18, p. 1, 2020.
- KALMBACH, D. A. et al. Shift work disorder, depression, and anxiety in the transition to rotating shifts: the role of sleep reactivity. *Sleep Medicine*, v. 16, n. 12, p. 1532–1538, 2015.

LEGATES, T. A.; FERNANDEZ, D. C.; HATTAR, S. Light as a central modulator of circadian rhythms, sleep and affect. *Nature Reviews Neuroscience*, v. 15, n. 7, p. 443–454, 2014.

LIEW, S. C.; AUNG, T. Sleep deprivation and its association with diseases: a review. *Sleep Medicine*, v. 77, p. 192–204, 2021.

LU, W.-Z.; GWEE, K.-A.; HO, K.-Y. Functional bowel disorders in rotating shift nurses may be related to sleep disturbances. *European Journal of Gastroenterology & Hepatology*, v. 18, n. 6, p. 623–627, 2006.

MEALER, M. et al. The presence of resilience is associated with a healthier psychological profile in intensive care unit (ICU) nurses: results of a national survey. *International Journal of Nursing Studies*, v. 49, n. 3, p. 292–299, 2012.

NOLLET, M.; WISDEN, W.; FRANKS, N. P. Sleep deprivation and stress: a reciprocal relationship. *Interface Focus*, v. 10, n. 3, p. 20190092, 2020.

OLSON, J. A. et al. Developing a light-based intervention to reduce fatigue and improve sleep in rapidly rotating shift workers. *Chronobiology International*, v. 37, n. 4, p. 573–591, 2020.

PAECH, G. M. et al. The effects of different roster schedules on sleep in miners. *Applied Ergonomics*, v. 41, n. 4, p. 600–606, 2010.

QIAN, J.; SCHEER, F. A. J. L. Circadian system and glucose metabolism: implications for physiology and disease. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, v. 27, n. 5, p. 282–293, 2016.

SALLINEN, M.; KECKLUND, G. Shift work, sleep, and sleepiness—differences between shift schedules and systems. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*, v. 36, n. 2, p. 121–133, 2010.

SHARKEY, K. M.; FOGG, L. F.; EASTMAN, C. I. Effects of melatonin administration on daytime sleep after simulated night shift work. *Journal of Sleep Research*, v. 10, n. 3, p. 181–192, 2001.

SCHIBLER, U.; GOTIC, I.; SAINI, C. Clock-talk: interactions between central and peripheral circadian oscillators in mammals. *Cold Spring Harbor Symposia on Quantitative Biology*, v. 80, p. 223–232, 2015.

SLETTEN, T. L. et al. Randomised controlled trial of the efficacy of a blue-enriched light intervention to improve alertness and performance in night shift workers. *Occupational and Environmental Medicine*, v. 74, n. 11, p. 792–801, 2017.

SUNDE, E. et al. Blue-enriched white light improves performance but not subjective alertness and circadian adaptation during three consecutive simulated night shifts. *Frontiers in Psychology*, v. 11, p. 2172, 2020.

SUZUKI, L. M. et al. Poor sleep quality, chronic pain, and melatonin. *Revista Aracê*, v. 7, n. 2, p. 7463–7474, 2025.

TERRÓN, M. P. Melatonin reduces body weight gain and increases nocturnal activity in male Wistar rats. *Physiology & Behavior*, v. 118, p. 8–13, 2013.

TSANG, A. H.; ROSA-NETO, J. C. Editorial: circadian rhythm in cellular endocrinology. *Frontiers in Endocrinology*, v. 15, p. 1429793, 2024.

TYAGI, S. et al. Impact of sleep on chronobiology of micturition among healthy older adults. *American Journal of Physiology - Renal Physiology*, v. 325, n. 4, p. F407–F417, 2023.

VOOGEL, A. J. et al. Circadian rhythms in systemic hemodynamics and renal function in healthy subjects and patients with nephrotic syndrome. *Kidney International*, v. 59, n. 5, p. 1873–1880, 2001.

WERTH, E. et al. Dynamics of the sleep EEG after an early evening nap: experimental data and simulations. *American Journal of Physiology - Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, v. 271, n. 3, p. R501–R510, 1996.

WINDRED, D. P. et al. Sleep regularity is a stronger predictor of mortality risk than sleep duration: a prospective cohort study. *Sleep*, v. 47, n. 1, p. zsad253, 2024.

XIA, C. M. et al. Effects of melatonin on blood pressure in stress-induced hypertension in rats. *Clinical and Experimental Pharmacology and Physiology*, v. 35, n. 11, p. 1258–1264, 2008.