

## INVERSÃO DOS TURNOS DE TRABALHO AFETA ESTADO DE SONOLÊNCIA E PREJUDICA SAÚDE CARDIOVASCULAR DE ENFERMEIRAS

Carla Cristina de Sordi<sup>1</sup>

Raquel Rodrigues da Costa Brilhante<sup>2</sup>

José Martins Juliano Eustaquio<sup>3</sup>

Octávio Barbosa Neto<sup>4</sup>

Shérica Karanini de Oliveira Paz<sup>5</sup>

TRABALHO PARA PRÊMIO: PÓS-GRADUAÇÃO - EIXO 4: Enfermagem em Saúde do Adulto e Saúde do Idoso.

### RESUMO

**Objetivo:** avaliar os efeitos da inversão dos turnos de trabalho sobre o estado de sonolência (ES) e a modulação autonômica cardíaca em enfermeiras de um Hospital de Clínicas (HC) universitário. **Método:** Sessenta e duas enfermeiras com  $34,9 \pm 5,7$  anos de idade participaram voluntariamente deste estudo e foram alocadas em dois grupos: diurno (GD, n=32) e noturno (GN, n=30). Foram avaliados os parâmetros da frequência cardíaca (FC), pressão arterial (PA) e variabilidade da FC, além da escala de “Epworth Sleepiness” para avaliar o ES. **Resultados:** Encontramos uma maior tendência do ES no GN. O GD apresentou menores valores basais de FC e PA. Evidenciou-se uma menor modulação parassimpática sobre o coração no GN, tanto pelos métodos lineares quanto pelos não lineares, aliado há uma maior atividade simpática cardíaca de repouso. **Conclusão:** Nossos dados sugerem que no GN possui maior ES concomitante às alterações na modulação autonômica cardíaca, o que poderia refletir em um aumento no risco cardiovascular, com maior suscetibilidade à ocorrência de arritmia e morte súbita.

**Palavras-chave:** Jornada de trabalho em turnos; Sistema Nervoso; Enfermagem

### INTRODUÇÃO

No âmbito da saúde, foi constatado que a alteração dos horários de trabalho propicia a dessincronização dos ritmos circadianos aumentando o risco de doenças cardiovasculares e de distúrbios do sono. Trabalhadores que invertem o dia pela noite alteram seu ciclo vigília-sono. A inversão dos horários de dormir e acordar leva à privação de sono, uma vez que trabalhadores do turno noturno tendem a dormir cerca de duas horas a menos que os do turno

1. Mestre e doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Cuidados Clínicos em Enfermagem e Saúde, Universidade Estadual do Ceará;

2. Mestre e doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Cuidados Clínicos em Enfermagem e Saúde, Universidade Estadual do Ceará;

3. Mestre, Universidade de Uberaba;

4. Doutor e docente do Grupo de Pesquisa em Cardiologia do Esporte e do Exercício, Universidade Federal do Ceará;

5. Doutora e docente do Programa de Pós-graduação em Cuidados Clínicos em Enfermagem e Saúde, Universidade Estadual do Ceará

E-mail do autor: carla.cristina@aluno.uece.br

diurno (PALLESEN *et al.*, 2021), ocasionando dessa forma um maior estado de sonolência (ES).

Um sistema cardiovascular funcionando normalmente depende de um equilíbrio entre os sistemas nervoso simpático (SNS) e parassimpático (SNP), componentes do sistema nervoso autônomo (SNA). O trabalho por turnos e a interrupção dos ritmos circadianos e do sono que o acompanha atuam como estressores que podem ativar o SNS (CAKAN; YILDIZ, 2022).

Os eventos cardíacos, também exibem um ritmo circadiano semelhante ao do SNA, sendo que a maioria de incidência destes eventos ocorre no período da manhã, coincidindo com o aumento do SNS. No período de sono, quando predomina a influência do SNP, esta incidência se encontra relativamente menor (OLEJNICZAK; PILORZ; OSTER, 2023).

Existe uma íntima interação fisiológica entre o SNA e os sistema cardiovascular, sendo que essas interatividades podem ser prontamente monitoradas de forma eficiente, reprodutível e não invasiva, utilizando-se de uma ferramenta para os estudos da regulação neural do sistema cardiovascular, no caso, a variabilidade da frequência cardíaca (VFC), que tem sido usada como um indicador de saúde cardiovascular em vários ambientes clínicos (SKORNYAKOV *et al.*, 2019).

Medidas de VFC como um preditor de risco de doença e mortalidade têm sido investigadas de várias perspectivas. A VFC representa um preditor inespecífico de arritmia e morte súbita com um valor mais baixo correspondendo a um maior risco de mortalidade. Uma redução da VFC foi associada ao estresse relacionado ao trabalho noturno, Estado de Sonolência (ES), fatores de risco para doenças cardiovasculares, infarto do miocárdio e acidente vascular cerebral (ZHOU *et al.*, 2016). Dada a associação entre trabalho em turnos e doença cardiovascular, a influência do trabalho em turnos e distúrbios do sono na VFC e modulação autonômica tem sido uma área ativa de investigação (CAKAN; YILDIZ, 2022).

Julga-se que os turnos de trabalho noturno podem interferir na oscilação circadiana do SNA, na qualidade de sono e no ES, e assim, desequilibrar a atividade simpático-vagal e a função cardiovascular dos trabalhadores, e conseqüentemente, aumentar o risco de doenças cardiovasculares nesta população. Portanto, o objetivo deste estudo foi de avaliar os efeitos do turno de trabalho noturno sobre o estado de sonolência e a modulação autonômica cardíaca em enfermeiras de um Hospital de Clínicas universitário.

## METODOLOGIA

Trata-se de um estudo transversal, exploratório e comparativo, o qual foi composto por 62 enfermeiras com idade de  $34,9 \pm 5,7$  anos de um hospital de clínicas (HC) universitário vinculado a Universidade Federal do Triângulo Mineiro (UFTM) nos períodos entre 2014 e 2016. As enfermeiras foram alocadas em 2 grupos segundo seu turno de trabalho: grupo diurno (GD, n = 32) e noturno (GN, n = 30). A amostra deste estudo foi estipulada por uma amostragem não probabilística (por conveniência), porém, suficiente para atender todos os critérios estabelecidos.

A pergunta norteadora utilizada foi: “Enfermeiras que trabalham no turno noturno e dormem menos de 8 horas desenvolvem alterações no controle autonômico cardíaco”?

Os critérios de inclusão foram ser enfermeiras lotadas em unidades de internação com características semelhantes de funcionamento com regime de trabalho em turnos alternantes, sendo 12 horas de trabalho por 36 horas de descanso e ter um tempo mínimo de atuação profissional de 24 meses. Não foram incluídas participantes que apresentaram qualquer fator de risco cardíaco, doenças crônico-degenerativas, estarem em uso regular de medicação que possam influenciar as respostas autonômicas, alcoolismo, tabagismo e dupla jornada de trabalho. Como critério de exclusão, foi adotada qualquer ausência nas coletas de dados e/ou o não preenchimento ou preenchimento inadequado dos questionários. Este estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisas da UFTM sob o protocolo de nº 161.2013.

Foram avaliadas características antropométricas utilizando uma balança digital (Design Clean HD313 - Tanira®) e um estadiômetro (E120p - Tonelli®), no qual foi quantificado o IMC, além dos parâmetros hemodinâmicos de repouso da FC, pela monitoração da derivação II de um eletrocardiograma (Matlab 6.1.1.450 Release 12.1.2001). Os níveis pressóricos basais foram aferidos usando um esfigmomanômetro digital oscilométrico automático (M3 Intellisense HEM-7051-E; Omron Healthcare, Kyoto, Japão), identificando respectivamente a pressão arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) e média (PAM), juntamente com a frequência respiratória (FR). Por fim, a modulação autonômica cardíaca foi obtida pelo método da VFC utilizando-se um ECG (Matlab 6.1.1.450 Release 12.1.2001, ADInstruments, Austrália) na posição CM5 com as voluntárias em decúbito dorsal.

A VFC foi obtida a partir dos intervalos entre as ondas R (iRR) registrados pelo ECG, sendo realizada por métodos lineares no domínio do tempo (DT) e da frequência (DF) e pelos métodos não lineares. A análise no DT foi obtida por índices estatísticos efetuados na medida de cada batimento cardíaco normal durante um determinado período. Os índices obtidos

a partir desta análise foram: SDNN representando tanto o SNS quanto o SNP, e os índices rMSSD e pNN50 representando especificamente o SNP.

Para análise da VFC no DF foi utilizado o modelo da transformação rápida de Fourier (TRF) para quantificar as flutuações cíclicas dos iRR. Nesta análise, a VFC foi decomposta em três componentes espectrais: Baixa Frequência (*LF – Low Frequency*, decorrente da ação do SNS e SNP sobre o coração, com predominância simpática); Alta Frequência (*HF – High Frequency*, correspondente ao SNP). Para os métodos não lineares foi utilizado o *plot de Poincaré*, através dos seus índices geométricos SD<sub>1</sub> e SD<sub>2</sub> (ambos indicativos da predominância do SNP sobre o coração).

Para as análises estatísticas foi utilizado o software SigmaStat 2.3.0 (JandelScientific Software; SSPS, Chicago, IL). As variáveis contínuas paramétricas foram apresentadas como média ± desvio padrão da média (DPM), as não paramétricas como mediana e percentis (25% e 75%) e as categóricas como porcentagens. A normalidade dos dados foi testada pelo teste de Shapiro-Wilk e a homogeneidade pelo teste de Levene. As comparações entre os grupos foram feitas usando o teste “*t*” de Student não pareado ou o teste U de Mann-Whitney de acordo com a presença ou não de normalidade de distribuição e/ou homogeneidade da variância. O teste Qui-quadrado foi aplicado para as variáveis categóricas. A significância estatística foi estabelecida em  $p < 0,05$  para todos os testes.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os dados referentes ao perfil antropométrico e parâmetros hemodinâmicos e VFC estão apresentados na tabela 1. O GN apresentou maior peso ponderal e IMC, assim como maior FC, PAS e PAM de repouso. O GN também demonstrou um maior estado de sonolência.

Ao trabalhar durante o turno da noite, os trabalhadores lidam com o desajuste da ritmicidade circadiana devido à inversão dos horários de sono e vigília, o que pode causar desregulações metabólicas que levam a problemas como o aumento da massa corporal (MC) e IMC (ALFREDO; SILVA-JUNIOR, 2016; SUN *et al.*, 2018), tornando a exposição ao trabalho noturno um possível fator de risco para doenças cardiometabólicas (WANG *et al.*, 2011). De fato, estudos recentes identificaram que a exposição prolongada ao trabalho noturno está associada ao aumento do IMC (PEPLONSKA *et al.*, 2015; SILVA-COSTA *et al.*, 2018). Contudo, o IMC não distingue o excesso de peso advindo de musculatura ou tecido gorduroso (SILVA-COSTA *et al.*, 2018).

Chau (1989) evidenciou que o trabalho em turnos afeta os sinais vitais de repouso. Ao monitorar a PA durante 24 horas em trabalhadores em turnos e verificou que a PA foi maior

no grupo noturno do que no vespertino. Murata *et al.* (2005) encontrou que a FC e PAS teve maior variação em trabalhadores noturnos, sendo que não ocorreu na PAD.

**Tabela 1.** Características antropométricas e hemodinâmicas das enfermeiras participantes do estudo.

Variáveis	GD (n=32)	GN (n=30)	Valor <i>p</i>
Idade (anos)	33,8 ± 4,9	36,1 ± 6,3	,116
MC (kg)	64,7 ± 3,4	70,8 ± 2,9	<,001
IMC (kg/m <sup>2</sup> )	23,6 (22,4-25,6)	26,2 (25,5-27,4)	<,001
Tempo de Profissão (anos)	9,1 ± 1,5	8,4 ± 1,6	,102
ESE (escore)	6,0 (4,0-7,2)	11,5 (10,0-14,0)	<,001
FC (bpm)	72,4 (71,3-74,1)	77,6 (75,1-82,0)	<,001
PAS (mmHg)	124 (120-126)	126 (124-128)	<,001
PAD (mmHg)	81 (80-82,5)	82 (80,5-84)	,139
PAM (mmHg)	95,3 (93,3-96,8)	97,3 (96,0-98,5)	,004
FR (ipm)	12,9 ± 1,6	12,8 ± 1,4	,135

Valores expressos como média ± DP (desvio padrão) e valores medianos (25, 75 percentis). MC: massa corporal; IMC: índice de massa corporal; ESE: escla de sonolência de *Epworth*; FC: frequência cardíaca; PAS: pressão arterial sistólica; PAD: pressão arterial diastólica; FR: frequência respiratória.

O comportamento autonômico cardíaco pode ser visualizado na tabela 2. Analisando os marcadores relacionados à atividade vagal no DT (RMSSD e pNN50), no DF (HF) e não lineares (SD<sub>1</sub>) observamos menor modulação parassimpática no GN. Estes dados são semelhantes aos obtidos por Freitas (1997), Furlan (2000) e Ito (2001) que demonstram que a atividade parassimpática predomina durante o sono, porém, que os trabalhadores noturnos possuem menor duração do sono no dia de trabalho, não havendo tempo suficiente para a reativação e predomínio do SNP. O que corrobora com nossos achados em relação ao GN apresentarem maior tendência ao estado de sonolência.

Enfermeiros trabalham em turnos estendido e invertido, pois são obrigados a fornecer aos pacientes serviços de saúde 24 horas por dia, e com isso, muitas vezes se sentem sonolentos e cansados pela manhã, o que aumenta o risco de acidentes, síndrome de burnout e rotatividade (ÅKERSTEDT; KECKLUND, 2011).

Estudo prévio considera o trabalho em turnos como um dos fatores de risco para o desenvolvimento de doenças cardiovasculares (DCV), principalmente das patologias coronarianas. Isto ocorreria porque existe uma ativação do sistema neurovegetativo que aumenta a secreção dos hormônios de estresse, que por sua vez alteram a PA e a FC e, ainda

afetam os processos trombóticos e o metabolismo, especialmente de lipídios e glicose (POTTER *et al.*, 2016). Ademais, diversas pesquisas que relacionaram o trabalho em turnos com DCV concluíram que trabalhadores engajados neste sistema apresentavam em torno de 40% mais risco para este tipo de doença quando comparados com trabalhadores diurnos (PALLESEN *et al.*, 2021). A relação causal entre o trabalho em turnos e a disfunção cardiovascular permanece desconhecida, porém, os distúrbios circadianos no controle autonômico cardiovascular parecem contribuir para a ocorrência dos eventos patológicos (CAKAN; YILDIZ, 2022).

**Tabela 2.** Variabilidade da frequência cardíaca das enfermeiras participantes do estudo.

Variáveis	GD (n=32)	GN (n=30)	Valor <i>p</i>
rMSSD ( <i>ms</i> )	221,0 (171,5-275,5)	160,8 (128,7-224,0)	,014
pNN50 ( <i>ms</i> )	57,5 ± 4,2	47,6 ± 8,6	<,001
LF ( <i>ms</i> <sup>2</sup> )	1022,5 ± 544,9	1297,8 ± 538,0	,023
LF <i>nu</i>	47,5 ± 8,3	54,5 ± 12,6	,028
HF ( <i>ms</i> <sup>2</sup> )	2102,0 (1841,2-2993,7)	1404,4 (1072,5-2356,1)	,047
HF <i>nu</i>	58,2 ± 13,5	53,9 ± 14,8	,237
LF/HF	0,4 (0,1-0,7)	0,7 (0,4-1,2)	,013
SD <sub>1</sub> ( <i>ms</i> )	41,6 ± 12,0	37,0 ± 7,8	,011
SD <sub>2</sub> ( <i>ms</i> )	53,6 ± 10,1	48,6 ± 11,2	,075

Valores expressos como média ± DP (desvio padrão) e valores medianos (25, 75 percentis). rMSSD: raiz quadrada média das diferenças entre iRR; pNN50: porcentagem de iRR sucessivos que diferem em mais de 50 ms; LF: *low frequency*; HF: *high frequency*; nu: unidades normalizadas; SD<sub>1</sub>: desvio padrão 1 de registro instantâneo da VFC; SD<sub>2</sub>: desvio padrão 2 dos registros de longa duração da VFC.

## CONCLUSÃO

Nossos dados sugerem que no GN ocorre maior tendência do estado de sonolência e alterações na modulação autonômica cardíaca, com atenuação vagal e aumento simpático sobre o coração, o que poderia refletir em um aumento no risco cardiovascular, com maior suscetibilidade à ocorrência de morte súbita. Por fim, são necessárias mais pesquisas nesta área para que no futuro sejam implementados modelos que possam explicar os mecanismos da gênese de doenças nestes trabalhadores já que ainda pouco se conhece sobre a dessincronização dos ritmos circadianos cardíacos.

## REFERÊNCIAS

ÅKERSTEDT, T.; KECKLUND, G. Shift work, severe sleepiness and safety. *Ind Health*, Japão, v. 49, n. 2, p. 141-142, 2016. Disponível em: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/indhealth/49/2/49\\_MS4902ED/\\_pdf/-char/en](https://www.jstage.jst.go.jp/article/indhealth/49/2/49_MS4902ED/_pdf/-char/en). Acesso em: 27 mar. 2023

ALFREDO, C. H.; SILVA-JUNIOR, J. S. Prevalência de excesso de peso entre trabalhadores em esquema de trabalho em turnos fixos. *Rev Bras Med Trab*, São Paulo, v. 14, p. n. 3, p. 202-205, 2016. Disponível em: <https://cdn.publisher.gn1.link/rbmt.org.br/pdf/v14n3a04.pdf>. Acesso em: 15 abr. 2023

CAKAN, P.; YILDIZ, S. Autonomic nervous system activity under rotational shift programs: effects of shift period and gender. *Ind Health*, Japão, v. 60, n. 1, p. 62-74, 2022. Disponível em: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/indhealth/60/1/60\\_2021-0029/\\_pdf/-char/en](https://www.jstage.jst.go.jp/article/indhealth/60/1/60_2021-0029/_pdf/-char/en). Acesso em: 05 abr. 2023

CHAU, N. P. *et al.* Twenty-Four-Hour Ambulatory Blood Pressure in Shift Workers. *Circulation*, Dallas, v. 80, n. 2, p. 341-347, 1989. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/epdf/10.1161/01.CIR.80.2.341>. Acesso em: 13 mar. 2023

FREITAS, J. *et al.* Circadian heart rate variability in shift works. *J Electrocardiol*, South Burlington, v. 30, n. 1, p. 39-44, 1997. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0022073697800337>. Acesso em: 12 mar. 2023

FURLAN, R., *et al.* Modifications of cardiac autonomic profile associated with a shift schedule of work. *Circulation*, Dallas, v. 102, n. 16, p. 1912-1916, 2000. Disponível em: <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/01.CIR.102.16.1912>. Acesso em: 10 abr. 2023

ITO, H. *et al.* Shift work modifies the circadian patterns of heart rate variability in nurses. *Int J Cardiol*, Amsterdam, v. 79, n. (2-3) p. 231-236, 2001. Disponível em: [https://www.internationaljournalofcardiology.com/article/S0167-5273\(01\)00439-9/fulltext](https://www.internationaljournalofcardiology.com/article/S0167-5273(01)00439-9/fulltext). Acesso em: 08 mar. 2023

MURATA, K. *et al.* Effects of shift work on QTc interval and and blood pressure in relation to heart rate variability. *Int Arch Occup Environ Health*, Berlin, v. 78, n. 4, p. 287-292, 2005. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00420-004-0592-4>. Acesso em: 21 fev. 2023

OLEJNICZAK, I.; PILORZ, V.; OSTER, H. Circle(s) of Life: The Circadian Clock from Birth to Death. *Biology*, Suíça, v. 12, n. 3, p. 383, 2023. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10045474/pdf/biology-12-00383.pdf>. Acesso em: 09 abr. 2023

1. Mestre e doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Cuidados Clínicos em Enfermagem e Saúde, Universidade Estadual do Ceará;

2. Mestre e doutoranda pelo Programa de Pós-graduação em Cuidados Clínicos em Enfermagem e Saúde, Universidade Estadual do Ceará;

3. Mestre, Universidade de Uberaba;

4. Doutor e docente do Grupo de Pesquisa em Cardiologia do Esporte e do Exercício, Universidade Federal do Ceará;

5. Doutora e docente do Programa de Pós-graduação em Cuidados Clínicos em Enfermagem e Saúde, Universidade Estadual do Ceará

E-mail do autor: carla.cristina@aluno.uece.br

PALLESEN, S. *et al.* Prevalence of Shift Work Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. **Front Psychol**, Suíça, v. 12, 2021. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8021760/pdf/fpsyg-12-638252.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2023

PEPLONSKA, B.; BUKOWSKA, A.; SOBALA, W. Association of rotating night shift work with BMI and abdominal obesity among nurses and midwives. **PLoS One**, São Francisco-CA, v. 10, n. 7, p. e0133761, 2015. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8021760/pdf/fpsyg-12-638252.pdf>. Acesso em: 02 abr. 2023

POTTER, G. D. *et al.* Circadian Rhythm and Sleep Disruption: Causes, Metabolic Consequences, and Countermeasures. *Endocr Ver*, Nova Iorque, v. 37, n. 6, p. 584-608, 2016. Disponível em: <https://academic.oup.com/edrv/article/37/6/584/2691715?login=false>. Acesso em: 17 mar. 2023

SILVA-COSTA, A. *et al.* Time of exposure to night work and carotid atherosclerosis: a structural equation modeling approach using baseline data from ELSA-Brasil. **Int Arch Occup Environ Health**, Berlin, v. 91, n. 5, p. 591-600, 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/s00420-018-1305-8>. Acesso em: 22 mar. 2023

SKORNYAKOV, E. *et al.* Cardiac autonomic activity during simulated shift work. **Ind Health**, Japão, v. 57, n. 1, p. 118-132, 2019. Disponível em: [https://www.jstage.jst.go.jp/article/indhealth/57/1/57\\_2018-0044/\\_pdf/-char/en](https://www.jstage.jst.go.jp/article/indhealth/57/1/57_2018-0044/_pdf/-char/en). Acesso em: 02 abr. 2023

SUN, M. *et al.* Meta-analysis on shift work and risks of specific obesity types. **Obes Rev**. Oxford, v. 19, n. 1, p. 28-40, 2018. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/obr.12621>. Acesso em: 30 mar. 2023

WANG, X. S. *et al.* Shift work and chronic disease: the epidemiological evidence. **Occup Med (Lond)**, Oxford, v. 61, n. 2, p. 78-89, 2011. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3045028/pdf/kqr001.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2023

ZHOU, X. *et al.* Heart rate variability in the prediction of survival in patients with cancer: A systematic review and meta-analysis. **J Psychosom Res**, Londres, v. 89, n. p. 20-25, 2016. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/getaccess/pii/S0022399916303701/>. Acesso em: 06 abr. 2023