



UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
ESCOLA DE NUTRIÇÃO  
DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO CLÍNICA E SOCIAL



GABRIELA DA SILVA MACHADO

**ASSOCIAÇÃO DA HIPERTENSÃO ARTERIAL COM OS FENÓTIPOS CINTURA  
HIPERTRIGLICERIDÊMICA E CINTURA ESTATURA HIPERTRIGLICERIDÊMICA  
EM TRABALHADORES DE TURNOS ALTERNANTES**

Ouro Preto

2023

GABRIELA DA SILVA MACHADO

**ASSOCIAÇÃO DA HIPERTENSÃO ARTERIAL COM OS FENÓTIPOS CINTURA  
HIPERTRIGLICERIDÊMICA E CINTURA ESTATURA HIPERTRIGLICERIDÊMICA  
EM TRABALHADORES DE TURNOS ALTERNANTES**

Trabalho de conclusão de curso  
apresentado ao curso de Nutrição da  
Universidade Federal de Ouro Preto  
como parte dos requisitos para a  
obtenção do grau de Bacharel em  
Nutrição.

Orientadora: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Silvana Mara  
Luz Turbino Ribeiro  
Coorientador: Dr<sup>o</sup>. Luiz Antônio Alves  
de Menezes Júnior

Ouro Preto  
2023

SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

M149a Machado, Gabriela Da Silva.

Associação da hipertensão arterial com os fenótipos cintura hipertriglicéridêmica e cintura estatura hipertriglicéridêmica em trabalhadores de turnos alternantes. [manuscrito] / Gabriela Da Silva Machado. - 2023.

65 f.: il.: tab.. + Quadro.

Orientadora: Profa. Dra. Silvana Mara Luz Turbino Ribeiro.

Coorientador: Dr. Luiz Antônio Alves De Menezes Júnior.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Nutrição. Graduação em Nutrição .

1. Hipertensão arterial. 2. Doenças cardiovasculares. 3. Obesidade. 4. Sistema de turnos de trabalho. I. Ribeiro, Silvana Mara Luz Turbino. II. De Menezes Júnior, Luiz Antônio Alves. III. Universidade Federal de Ouro Preto. IV. Título.

CDU 616.12-008.331.1

Bibliotecário(a) Responsável: Sônia Marcelino - CRB6/2247



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Gabriela da Silva Machado**

Associação da hipertensão arterial com os fenótipos cintura hipertrigliceridêmica e cintura estatura hipertrigliceridêmica em trabalhadores de turnos alternantes

Monografia apresentada ao Curso de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Nutricionista

Aprovada em 27 de março de 2023

### Membros da banca

Dra. Silvana Mara Luz Turbino Ribeiro - Orientadora - Universidade Federal de Ouro Preto  
Dra. Júlia Cristina Cardoso Carraro - Universidade Federal de Ouro Preto  
Dra. Anelise Andrade de Souza - Universidade Federal de Ouro Preto  
Dr. Luiz Antônio Alves de Menezes Júnior - Universidade Federal de Ouro Preto

Silvana Mara Luz Turbino Ribeiro, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 17/05/2023



Documento assinado eletronicamente por **Silvana Mara Luz Turbino Ribeiro**, CHEFE DO DEPARTAMENTO DE NUTRIÇÃO CLÍNICA E SOCIAL, em 17/05/2023, às 10:47, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0526541** e o código CRC **BD6DC10D**.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus e a Espiritualidade que me guia, pela oportunidade de estar neste plano com saúde, para ser útil ao meu Próximo através de uma das coisas mais essenciais à vida, a Nutrição.

Ao meu avô Geraldo, por todas as vezes que, carinhosamente, me levou até a escola, em uma época em que eu não tinha condições físicas para subir o morro que separava minha casa do colégio. Vô, obrigada por ter sido a força que eu precisava para continuar os meus estudos! Muito obrigada por ter me mostrado o que é o amor, mas mais do que isso, por ter me ensinado o que é amar! Há alguns meses, nos dizemos um "até logo". De onde estiver, saiba que o agradeço por cada "topo de morro" que eu chegar.

À minha avó Delurdes, por suas orações, por me ensinar tanto com sua sabedoria e por ser minha eterna professora.

À minha mãe, Liliane, por todo o apoio para eu concluir a graduação e por todo amor e dedicação transmitidos durante toda a minha vida.

Ao meu irmão Léo, por ser meu grande amigo e conselheiro, e por ser meu maior exemplo de busca pelo conhecimento.

À minha orientadora Silvana Ribeiro e ao meu coorientador Luiz Menezes, por dividirem comigo suas experiências para elaboração deste trabalho e pela confiança em me convidarem para fazer parte do Grupo de Estudos em Nutrição Clínica (GENC).

Ao Projeto Manejo da Fadiga, por fornecer os dados necessários para o estudo desenvolvido neste trabalho.

Aos professores da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), por todos os ensinamentos.

À Liga Acadêmica de Nutrição em Oncologia (LANON), ao Grupo de Estudos em Nutrição e Saúde da Mulher, da Criança e do Adolescente (GENMUCA), ao Grupo de Pesquisa e Ensino em Nutrição Clínica e Social (GPENSC) e aos Projetos Boas Práticas no Preparo de Alimentos, HipertenSUS e NUTRIR, por todo o amadurecimento acadêmico e pessoal que me proporcionaram. Agradeço a todos com os quais tive o prazer de trabalhar e aprender, em especial, às minhas orientadoras Simone da Cunha, Renata Vieira, Silvana Ribeiro e Sônia Figueiredo.

Aos amigos e colegas da UFOP, pelos momentos de aprendizado e risadas vivenciados nos últimos anos.

Ao Nim, meu gato, por sempre estar ao meu lado enquanto estudo, ainda que ele faça questão de dormir em cima do teclado do computador ou morder os meus cadernos.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, contribuíram com minha formação! Muito obrigada!

## RESUMO

**Introdução:** O trabalho em turnos alternantes está relacionado a importantes alterações de vida, como nos hábitos alimentares, nos ritmos circadianos e, na prática de atividade física. Dessa forma, essa população torna-se mais predisposta à obesidade, dislipidemias e doenças cardiovasculares. **Objetivo:** Analisar a associação da hipertensão arterial sistêmica (HAS) com o fenótipo cintura hipertriglicéridêmica (FCH) e o fenótipo cintura estatura hipertriglicéridêmica (FCEH), em trabalhadores de turnos alternantes. **Metodologia:** Estudo de delineamento transversal, realizado em 2012, 2015 e 2018, com trabalhadores de turnos alternantes de uma empresa de extração de minério de ferro, nas regiões do Quadrilátero Ferrífero, em Minas Gerais, e da mina de Carajás, no Pará. Pesquisadores, previamente treinados, realizaram a coleta das variáveis sociodemográficas, incluindo idade, cor de pele autodeclarada, escolaridade, estado civil, e período de trabalho em turnos alternantes; das variáveis clínicas, considerando comorbidades autorrelatadas (hipertensão, diabetes, dislipidemia, doença cardiovascular e doença respiratória) e aferição da pressão arterial; das variáveis comportamentais, como nível de atividade física, frequência de consumo de bebidas alcoólicas e uso de tabaco; e das variáveis antropométricas e bioquímicas, abrangendo estatura, perímetro da cintura (PC), razão cintura estatura (RCE) e triglicérides (TG) séricos. O FCH foi definido pela presença simultânea de TG  $\geq$  150 mg/dL e PC  $\geq$  94 cm, enquanto o FCEH foi determinado pela presença simultânea de RCE  $\geq$  0,5 e TG  $\geq$  150 mg/dL. As análises estatísticas foram realizadas no programa Stata versão 13.0. Para a caracterização da amostra, os dados foram apresentados como valores absolutos e relativos (%), e foi realizado o teste qui-quadrado de Pearson. Para verificar se a ocorrência de HAS em trabalhadores de turnos alternantes está associada com FCH ou FCEH, foi realizada regressão logística multivariada. Na análise multivariada, foi desenvolvido um modelo ajustado para integrar covariáveis consideradas de confusão na análise, conforme a literatura, tais como: idade, anos de trabalho de turno, escolaridade, estado civil, cor da pele e localização geográfica (fatores sociodemográficos); uso de tabaco, consumo de álcool e nível de atividade física (fatores comportamentais); e comorbidades autorrelatadas (fatores clínicos). Também, realizou-se regressão logística multivariada, estratificada pelo tempo trabalhado em turnos, para verificar se os resultados eram similares a depender do tempo trabalhado. **Resultados:** O estudo avaliou 1422 trabalhadores do sexo masculino, com 63,3% situados no Pará. A maioria dos trabalhadores tinha idade entre 30 a 39 anos (53,4%), 62,1% se autodeclararam pardos, 84,5% eram casados, 71,5% tinham o segundo grau completo, 76,2% trabalhavam em turnos alternantes por mais de 5 anos e 60,8% apresentavam HAS. A análise de regressão logística multivariada mostrou associação significativa entre a ocorrência de HAS e a presença do FCH e do FCEH. No modelo multivariado, verificou-se que os trabalhadores com FCH apresentaram 1,83 vezes mais chances de terem HAS (OR: 1,83; IC95%: 1,24-2,68). Já os indivíduos com FCEH apresentaram 2,12 vezes mais chances de terem HAS (OR: 2,12; IC95%: 1,46-3,06). Para mais, constatou-se que, trabalhadores de turnos alternantes com cinco anos ou mais de trabalho apresentaram maior chance de terem FCH, ou FCEH, associado à HAS. Em trabalhadores com menos de cinco anos de trabalho em turnos não houve associação entre os fenótipos e HAS. **Conclusão:** O presente estudo demonstrou a elevada prevalência de HAS em trabalhadores de turnos alternantes. Observou-se, também, associação positiva entre HAS e os FCH e FCEH, sendo que o FCEH se mostrou mais fortemente associado à ocorrência da doença. Além disso,

a associação se manteve apenas em trabalhadores com cinco anos ou mais de trabalhos em turnos.

**Palavras-chave:** hipertensão arterial; fenótipo cintura hipertrigliceridêmica; fenótipo cintura estatura hipertrigliceridêmica; doenças cardiovasculares; obesidade; dislipidemia; trabalho em turnos; trabalhadores de turnos alternantes.



## ABSTRACT

**Introduction:** The alternating shift work is related to important lifestyle changes, such as eating habits, circadian rhythms, and the practice of physical activity. Thus, this population becomes more predisposed to obesity, dyslipidemia, and cardiovascular diseases. **Objective:** To analyze the association of systemic arterial hypertension (SAH) with the hypertriglyceridemic waist phenotype and the hypertriglyceridemic height waist phenotype, in alternating shift workers. **Methodology:** Cross-sectional study design, conducted in 2012, 2015 and 2018, with alternating shift workers of an iron ore extraction company, in the regions of the Iron Quadrangle, in Minas Gerais, and the Carajás mine, in Pará. Previously trained researchers collected sociodemographic variables, including age, self-reported skin color, education, marital status, and work period in alternating shifts; clinical variables, considering self-reported comorbidities (hypertension, diabetes, dyslipidemia, cardiovascular disease, and respiratory disease) and blood pressure measurement; behavioral variables, such as level of physical activity, frequency of alcohol consumption, and tobacco use; and anthropometric and biochemical variables, including height, waist circumference, waist-to-height ratio, and serum triglycerides. The hypertriglyceridemic waist phenotype was defined by the simultaneous presence of triglycerides  $\geq 150$  mg/dL and waist circumference  $\geq 94$  cm, while hypertriglyceridemic waist height phenotype was determined by the simultaneous presence of waist-to-height ratio  $\geq 0.5$  and triglycerides  $\geq 150$  mg/dL. Statistical analyses were performed in the Stata program version 13.0. To characterize the sample, data were presented as absolute and relative (%) values, and Pearson's chi-square test was performed. To verify whether the occurrence of SAH in alternating shift workers is associated with hypertriglyceridemic waist phenotype or hypertriglyceridemic waist height phenotype, multivariate logistic regression was performed. For the multivariate analysis, an adjusted model was developed to integrate covariates considered confounding in the analysis, according to the literature, such as: age, years of shift work, education, marital status, skin color, and geographic location (sociodemographic factors); tobacco use, alcohol consumption, and physical activity level (behavioral factors); and self-reported comorbidities (clinical factors). Also, multivariate logistic regression, stratified by time worked in shifts, was performed to see if the results were similar depending on the time worked. **Results:** The study evaluated 1422 male workers, with 63.3% located in Pará. Most workers were aged 30 to 39 years (53.4%), 62.1% self-reported being brown, 84.5% were married, 71.5% had completed high school, 76.2% worked in alternate shifts for more than 5 years, and 60.8% had SAH. Multivariate logistic regression analysis showed a significant association between the occurrence of SAH and the presence of hypertriglyceridemic waist phenotype and hypertriglyceridemic waist height phenotype. In multivariate model, it was found that workers with hypertriglyceridemic waist phenotype were 1.83 times more likely to have SAH (OR: 1.83; 95% CI: 1.24-2.68). Individuals with hypertriglyceridemic waist height phenotype, on the other hand, were 2.12 times more likely to have SAH (OR: 2.12; 95% CI: 1.46-3.06). Further, it was found that, alternating shift workers with five or more years of work had a higher chance of having hypertriglyceridemic waist phenotype or hypertriglyceridemic waist height phenotype, associated with SAH. In workers with less than five years of shift work, there was no association between phenotypes and SAH. **Conclusion:** This study showed a high prevalence of SAH in shift workers. We also observed a positive association between SAH with hypertriglyceridemic waist phenotype and hypertriglyceridemic waist height phenotype, and the

hypertriglyceridemic waist height phenotype was more strongly associated with the occurrence of the disease. Moreover, the association was maintained only in workers with five years or more of shift work.

**Keywords:** arterial hypertension; hypertriglyceridemic waist phenotype; hypertriglyceridemic waist-to-height phenotype; cardiovascular diseases; obesity; dyslipidemia; shift work; alternating shift workers.

## LISTA DE ABREVIações E SIGLAS

<i>DASH</i>	<i>Dietary Approaches to Stop Hypertension</i>
DCNT	Doença Crônica Não Transmissível
DCV	Doenças Cardiovasculares
FCH	Fenótipo Cintura Hipertrigliceridêmica
FCEH	Fenótipo Cintura Estatura Hipertrigliceridêmica
HAS	Hipertensão Arterial Sistêmica
HDL-c	Lipoproteínas de Alta Densidade
IC	Intervalo de Confiança
IMC	Índice de Massa Corporal
<i>IPAQ</i>	<i>International Physical Activity Questionnaire</i>
LDL-c	Lipoproteínas de Baixa Densidade
MG	Minas Gerais
MONO	Ácidos Graxos Monoinsaturados
OMS	Organização Mundial da Saúde
<i>OR</i>	<i>Odds Ratio</i>
PA	Pressão Arterial
PAD	Pressão Arterial Diastólica
PAS	Pressão Arterial Sistólica
PC	Perímetro da Cintura
PCR	Proteína C Reativa
POLI	Ácidos Graxos Poli-insaturados
RCE	Razão Cintura Estatura
SAT	Ácidos Graxos Saturados
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TG	Triglicerídeos
VLDL-c	Lipoproteínas de Muito Baixa Densidade

## LISTA DE SÍMBOLOS

%	percentual
+/-	mais ou menos
<	menor
>	maior
≥	maior ou igual
≤	menor ou igual
cm	centímetros
g	gramas
h	horas
kg	quilograma
km <sup>2</sup>	quilômetros quadrados
m	metros
mg	miligrama
mg/dL	miligrama por decilitro
min	minutos
mmHg	milímetros de mercúrio
vs	<i>versus</i>

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1</b> – Exemplo de esquema de escala rotativa 4x1 .....	29
<b>Quadro 2</b> – Exemplo de esquema de escala rotativa 5x2.....	30
<b>Quadro 3</b> – Variáveis sociodemográficas .....	30
<b>Quadro 4</b> – Variáveis clínicas .....	31
<b>Quadro 5</b> – Variáveis comportamentais .....	32
<b>Quadro 6</b> – Variáveis antropométricas e bioquímicas .....	32

## LISTA DE TABELAS

- Tabela 1** – Caracterização sociodemográfica dos trabalhadores de turnos alternantes segundo a hipertensão arterial.....43
- Tabela 2** – Caracterização clínica e comportamental dos trabalhadores de turnos alternantes segundo a hipertensão arterial ..... 45
- Tabela 3** – Razão de chances (intervalo de confiança de 95%) de hipertensão arterial em trabalhadores de turnos alternantes com fenótipo cintura hipertrigliceridêmica ou fenótipo cintura estatura hipertrigliceridêmica..... 46
- Tabela 4** – Razão de chances (intervalo de confiança de 95%) para análise multivariada ajustada de hipertensão arterial em trabalhadores de turnos alternantes com fenótipo cintura hipertrigliceridêmica ou fenótipo cintura estatura hipertrigliceridêmica, estratificada por tempo de trabalho em turnos.....47

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	16
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	18
2.1. TRABALHO EM TURNOS .....	18
2.2. CONSEQUÊNCIAS DO TRABALHO EM TURNOS NA SAÚDE DO TRABALHADOR.....	19
2.3. FENÓTIPO CINTURA HIPERTRIGLICERIDÊMICA .....	23
2.4. FENÓTIPO CINTURA ESTATURA HIPERTRIGLICERIDÊMICA .....	24
2.5. IMPACTO DO TRABALHO DE TURNO NA PRESSÃO ARTERIAL COM ABORDAGEM DA DIRETRIZ BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL – 2020.....	24
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	27
3.1. OBJETIVO GERAL .....	27
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	27
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	28
4.1. DESENHO E POPULAÇÃO DE ESTUDOS.....	28
4.1.1. Manejo da Fadiga.....	28
4.1.2. Amostragem .....	28
4.2. COLETA DE DADOS.....	30
4.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	33
4.4. QUESTÕES ÉTICAS .....	34
4.5. ARTIGO .....	35
<b>5. RESULTADOS</b> .....	36
ARTIGO.....	36
RESUMO.....	36
INTRODUÇÃO.....	36
METODOLOGIA.....	38
Participantes e desenho.....	38

Coleta de dados .....	39
Dados sociodemográficos.....	39
Dados clínicos.....	39
Dados comportamentais .....	40
Dados antropométricos e bioquímicos .....	40
Análise estatística .....	40
Questões éticas.....	41
RESULTADOS .....	42
DISCUSSÃO.....	47
CONCLUSÃO .....	51
REFERÊNCIAS.....	52
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>56</b>
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>58</b>



## 1. INTRODUÇÃO

Na sociedade atual, a presença de trabalhadores de turnos é cada vez mais frequente, tendo em vista as crescentes demandas econômicas e sociais, que levam à necessidade de horários irregulares para a manutenção da produção de bens e serviços (GONÇALVES JÚNIOR *et al.*, 2022). No entanto, essa forma de organização laboral afeta negativamente a saúde dos trabalhadores, com consequente desenvolvimento de doenças, como diabetes mellitus tipo 2, doenças cardiovasculares (DCV), problemas digestivos, distúrbios do sono, depressão, deficiência de vitamina D e obesidade (ANTUNES, 2021).

Os impactos do trabalho em turnos na saúde se devem ao desalinhamento dos ritmos circadianos do indivíduo, que em um período de 24 horas, regulam funções metabólicas e hormonais do organismo (BASTOS; AFONSOS, 2020). Além disso, o consumo alimentar dessa população é fortemente afetado pelo trabalho, sendo caracterizado pela ingestão significativamente maior de calorias, colesterol e carboidratos, quando comparado a trabalhadores diurnos padrão (PEPŁOŃSKA; KALUZNY; TRAFALSKA, 2019).

O excesso de peso (sobrepeso e obesidade), prevalente em trabalhadores de turnos (GONÇALVES, 2022), associa-se a alterações no perfil lipídico, como o aumento da concentração de colesterol total, triglicerídeos (TG), e lipoproteína de baixa densidade (LDL-c), e diminuição de lipoproteína de alta densidade (HDL-c) (ENES; SILVA, 2018). Essa associação pode ser evidenciada pelo fenótipo cintura hipertrigliceridêmica (FCH) e pelo fenótipo cintura estatura hipertrigliceridêmica (FCEH), indicadores sugeridos na literatura para o risco de DCV, por considerarem o acúmulo de adiposidade abdominal, por meio do perímetro da cintura (PC) e da razão cintura estatura (RCE), e o aumento dos TG (FAJARDO *et al.*, 2020). Além disso, o FCH e o FCEH apresentam como vantagem o fato de considerarem medidas simples e de baixo custo para o monitoramento cardiometabólico (FREITAS, 2016).

Estudos recentes demonstram que a RCE é um melhor indicador antropométrico para identificar o excesso de adiposidade abdominal quando comparado ao PC, fazendo-se necessário mais estudos que avaliem a superioridade do uso do FCEH para identificação de riscos cardiovasculares (FAJARDO *et al.*, 2020).

Assim como a obesidade e a hipertrigliceridemia, a hipertensão arterial sistêmica (HAS) caracteriza-se como um fator de risco para DCV (CARNEIRO *et al.*, 2003). No Brasil, a HAS atinge 32,5% (36 milhões) de adultos e mais de 60% dos idosos, contribuindo direta ou indiretamente para 50% das mortes por DCV (MALACHIAS *et al.*, 2016). A Sociedade Brasileira de Cardiologia estima que, até o final de 2023, quase 400 mil cidadãos brasileiros morrerão por DCV. Grande parte desses óbitos poderiam ser evitados com a aplicação de medidas preventivas e tratamento adequado dos fatores de risco (SBC, 2023).

Diante do exposto, o presente estudo busca verificar a associação da HAS com o FCH e o FCEH, e, dessa forma, verificar como estes indicadores podem estar associados à ocorrência de DCV em trabalhadores de turnos alternantes. Assim como, comparar entre os fenótipos, qual é mais fortemente associado à ocorrência de HAS, permitindo, desse modo, a identificação do melhor indicador para o planejamento de medidas de prevenção de riscos cardiovasculares.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1. TRABALHO EM TURNOS

O trabalho em turnos pode ser definido como uma forma de organização laboral, em que os horários de trabalho diários incluem não somente aqueles que ocorrem em períodos diurnos padrão, ou seja, entre 7h/8h a 17h/18h (WHO; IARC, 2010). Assim, as empresas dispõem de vários grupos de funcionários, que desempenham uma mesma função, atuando em diferentes horários (CRISPIM *et al.*, 2009).

Os principais fatores que influenciam essa forma de estrutura de trabalho são as rápidas mudanças que ocorrem nos processos tecnológicos, as características demográficas das populações e a globalização econômica (MORENO; FISCHER; ROTENBERG, 2003). Assim, a jornada laboral em turnos vem crescendo visando atender às demandas da sociedade moderna (SIMÕES; MARQUES; ROCHA, 2010), sendo frequentemente encontrados no setor de mineração (FISCHER, 2018).

Estima-se que o trabalho em turnos represente 29% dos trabalhadores americanos e 19% dos europeus (GAN *et al.*, 2018). No Brasil, estima-se que 20% da população brasileira ativa trabalha em turnos, conforme a Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho (FUNDACENTRO, 2016).

Os diversos horários que compõem um trabalho em turnos, podem ser contínuos, isto é, de modo que as atividades sejam executadas 24 horas por dia, 7 dias por semana; ou semicontínuos, em que há 2 ou 3 turnos por dia, incluindo ou não fins de semana (FAJARDO *et al.*, 2020). Além disso, o trabalho em turnos pode ser dos tipos permanentes ou alternantes. Nos turnos permanentes, o trabalhador atua em um horário específico em todos os dias de serviço, ou seja, sua jornada de trabalho é fixa, podendo ser sempre só durante o dia ou à tarde, ou ao anoitecer, ou no turno da noite (SIMÕES; MARQUES; ROCHA, 2010). Enquanto, os turnos alternantes são caracterizados pelo revezamento dos trabalhadores, de forma que participem de todos os horários de um determinado sistema de jornada de trabalho (FAJARDO *et al.*, 2020), dessa forma, todos devem cumprir tanto horários matutinos quanto vespertinos ou noturnos, com uma rotação que pode ser lenta ou rápida (SIMÕES; MARQUES; ROCHA, 2010).

## 2.2. CONSEQUÊNCIAS DO TRABALHO EM TURNOS NA SAÚDE DO TRABALHADOR

Os trabalhadores de turnos sofrem alterações em suas rotinas em função dos horários atípicos de serviço, o que afeta seus ritmos fisiológicos corporais. A jornada de trabalho em turnos influencia os hábitos alimentares, a prática de atividade física, os ritmos circadianos e outros aspectos comportamentais, impactando significativamente na qualidade de vida e saúde desses indivíduos (ANTUNES, 2021).

Os trabalhadores de turnos, em geral, realizam reduzida prática de atividade física em comparação com trabalhadores diurnos padrão, o que pode prejudicar a condição cardiovascular e musculoesquelética desses indivíduos (FLAHR; BROWN; KOLBE-ALEXANDER, 2018). A Organização Mundial de Saúde (2020), recomenda pelo menos 150 a 300 minutos de atividade física de moderada intensidade por semana para todos os adultos (WHO, 2020). Contrariamente à recomendação, uma pesquisa transversal com 1206 trabalhadores da linha de produção no Brasil, constatou que 64% da amostra não realizava 150 minutos de atividade por semana (GARCEZ *et al.*, 2015). Além disso, baixos níveis de atividade física foram relatados em amostras de trabalhadores por turnos nos Estados Unidos da América (CHIN; NAM; LEE, 2016), Canadá (NEIL-SZTRAMKO *et al.*, 2016), Índia (RAM; KURPAD; SWAMINATHAN, 2014) e Islândia (ŠKRBINA; ZURC, 2016). Vale destacar que, a atividade física regular pode prevenir e ajudar a controlar doenças cardíacas, diabetes tipo 2 e câncer, assim como, reduzir os sintomas de depressão e ansiedade (WHO, 2020).

Além disso, os trabalhadores de turnos têm a frequência de seus horários de sono, de exposição à luz natural e à escuridão modificados, o que acarreta em má qualidade do sono e perturbação do ritmo circadiano (ANTUNES, 2021).

Os ritmos circadianos são aqueles que se processam a cada vinte e quatro horas (período de 24 +/- 4 horas) (MARQUES; MENNA-BARRETO, 2003) e determinam a necessidade de dormir e acordar, a temperatura corporal, o batimento cardíaco, a pressão arterial (PA) e os níveis hormonais, sendo sincronizados por meio de influências exógenas como a da luz, no ciclo dia-noite (ANGERER *et al.*, 2017).

Esse desequilíbrio pode afetar o controle de massa corporal (HOLMBACK, 2002), o controle glicêmico (GOTTLIEB *et al.*, 2005) e a liberação de hormônios, como

melatonina (KRSTEV; KNUTSSON, 2019), responsável por mediar o sinal que sincroniza os ritmos biológicos do organismo, mantendo o equilíbrio entre todas as funções fisiológicas (KASECKER; NUNES, 2017), e os hormônios provenientes do eixo hipotálamo-hipófise-gônadas (GAN *et al.*, 2015), como os hormônios folículo estimulante, hormônio luteinizante, estradiol e prolactina (ZACHARIAS *et al.*, 2014).

Ademais, a influência do débito do sono, promove uma redução do hormônio anorexígeno leptina e aumento do hormônio orexígeno grelina (TAHERI *et al.*, 2004), favorecendo assim ao aumento do apetite, o que pode estar relacionado ao excesso de peso observado com frequência nesses indivíduos (GAJARDO *et al.*, 2021).

Estudos apontam que esses trabalhadores, devido à rotina de trabalho, são mais predispostos à osteoporose (BUKOWSKA-DAMSKA; SKOWRONSKA-JOZWIAK; PEPŁOŃSKA, 2018), diversos tipos de câncer (LIU *et al.*, 2018) como de mama (IJAZ *et al.*, 2013), cólon (PAPANTONIOU *et al.*, 2018) e próstata (GAN *et al.*, 2018), resistência à ação da insulina, (QIAN; SCHEER, 2016), síndrome metabólica (ALMOOSAWI *et al.*, 2019), distúrbios psicológicos e do sono (SCHNEIDER; HARKNETT, 2019), obesidade (SON *et al.*, 2015), hipovitaminose D (ROCHA *et al.*, 2019), dislipidemia (JOO *et al.*, 2019) e disfunção gastrointestinal (KNUTSSON; BOGGILD, 2010). A nível psíquico, observa-se maior risco de desenvolvimento de ansiedade, depressão e abuso de substâncias, principalmente, de álcool e tabaco (BASTOS; AFONSO, 2020).

Devido à indisponibilidade de meios de preparo das refeições em horários não convencionais, a dificuldade de acesso às cantinas e restaurantes que oferecem alimentos saudáveis, além da carência de locais para comer à mesa, os trabalhadores de turnos são mais suscetíveis a alterações não saudáveis nos hábitos alimentares. Soma-se que, após o serviço, é comum que esses profissionais realizem suas refeições desacompanhados, uma vez que os horários não coincidem com os da rotina de seus familiares. Assim, o momento em que se alimentam pode se tornar pouco atrativo, o que também influencia negativamente no consumo alimentar (CRISPIM *et al.*, 2009).

A partir dessas limitações, impostas pelos turnos, os trabalhadores tendem a uma rotina alimentar em horários irregulares e ao costume de “beliscar” ao longo do período de serviço, principalmente alimentos de fontes gordurosas, além da

preferência por alimentos de rápido preparo, também caracterizados por altos teores de lipídios (SILVA *et al.*, 2017; DE CARVALHO, 2016; CRISPIM *et al.*, 2009)

A literatura também indica que trabalhadores em turnos noturnos costumam consumir bebidas cafeinadas, como café, chás e bebidas à base de cola, com o intuito de auxiliar na manutenção do estado de vigília (CRISPIM *et al.*, 2009). Essa forma de trabalho altera o ciclo sono-vigília, em que o estado de vigília, que ocorre durante o dia, é caracterizado pelo momento de realização das atividades, e o sono, que se passa durante a noite, proporciona as formas de reparo da atividade física e psíquica decorrente da vigília (BENTO, 2022).

Estudos apontam que, entre esses trabalhadores, há uma redução no consumo de frutas e verduras (MCCRORY *et al.*, 2019), um maior consumo de laticínios, carnes e alimentos ultraprocessados, quando comparados a trabalhadores diurnos padrão (HULSEGGE *et al.*, 2016; CANELLA *et al.*, 2018), além de um maior consumo de gordura saturada e açúcar (HEMIÖ *et al.*, 2015; PEPLŃSKA; KALUZNY; TRAFALSKA, 2019). Dessa forma, essa população realiza uma ingestão significativamente maior de calorias, colesterol e carboidratos (PEPLŃSKA; KALUZNY; TRAFALSKA, 2019).

Peplńska e colaboradores (2019), em estudo transversal realizado com 522 enfermeiras e parteiras polacas, sendo 251 trabalhadoras rotativas por turnos noturnos e 271 trabalhadoras diurnas, mostrou uma ingestão média ajustada significativamente maior para energia total (2005 kcal vs 1850 kcal), ácidos graxos totais (77,9 g vs 70,4 g), colesterol (277 mg vs 258 mg), carboidratos (266 g vs 244 g) e sacarose (55,8 g vs 48,6 g) em trabalhadoras em turnos noturnos rotativos quando comparado às trabalhadoras diurnas (PEPLŃSKA; KALUZNY; TRAFALSKA, 2019).

Hulsegge e colaboradores (2016), em estudo transversal, realizado com 683 trabalhadores por turnos e 7173 trabalhadores diurnos, também verificaram maior consumo de grãos, laticínios, carnes e peixes e uma ingestão de 103 kcal/dia (IC 95% 29-176) a mais por trabalhadores em turnos, quando comparado com trabalhadores diurnos (HULSEGGE *et al.*, 2016).

O consumo excessivo de ácidos graxos saturados (SAT) tem efeito prejudicial ao metabolismo de lipídios e está relacionado ao risco cardiovascular, pois aumenta os níveis séricos de LDL-c, um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento

de aterosclerose e, conseqüentemente, DCV. A gordura *trans* também provoca a elevação de LDL-c e, dessa forma, está associada a resultados cardiovasculares adversos (IZAR *et al.*, 2021). Os SAT podem ser encontrados em ampla diversidade de alimentos, como carnes, leite, óleos e alimentos industrializados (ASTRUP *et al.*, 2019).

O perfil lipídico é definido pela análise do colesterol total (fração do colesterol nas lipoproteínas plasmáticas: HDL-c, LDL-c e VLDL-c), do colesterol não HDL-c (fração do colesterol nas lipoproteínas plasmáticas, exceto a HDL-c), da LDL-c, da HDL-c e dos TG (FALUDI *et al.*, 2017). O colesterol alto indica que a soma do colesterol sintetizado e do colesterol obtido na dieta excede a quantidade necessária para a síntese de membranas, sais biliares e esteróides, favorecendo assim a ocorrência de aterosclerose. A insuficiência cardíaca causada pela oclusão das artérias coronárias é uma das principais causas de morte nas sociedades industrializadas (NELSON; COX; HOSKINS, 2022).

Elevações séricas dos TG, do colesterol total e do LDL-c associada com a redução dos níveis de HDL-c, constituem elevado fator de risco para o desenvolvimento de DCV (SALVARO; ÁVILA JÚNIOR, 2009). Tanto a patogênese quanto a prevenção de DCV sofrem influência da qualidade e da quantidade dos alimentos consumidos, sobretudo das fontes de gorduras (IZAR *et al.*, 2021).

No Brasil, em 2016, 28% do total de mortes ocorreram devido a DCV (WHO, 2018). Vale ressaltar que, a concentração plasmática de TG é muito sensível a variações do peso corporal e a alterações na composição da dieta, particularmente quanto à qualidade e à quantidade de carboidratos e gorduras (FALUDI *et al.*, 2017).

A substituição das calorias provenientes de SAT por poli-insaturados (POLI) e monoinsaturados (MONO) diminui o risco cardiovascular, uma vez que está associado à redução da concentração plasmática de TG. Entretanto, efeito contrário é observado quando SAT são substituídos por carboidratos refinados como o açúcar, isto é, há o aumento da concentração plasmática de TG (MENSINK *et al.*, 2016).

As alterações observadas na rotina de trabalhadores de turnos alternantes, torna essa população mais predisposta ao sobrepeso e à obesidade (GONÇALVES, 2022), principalmente, com o acúmulo de gordura visceral, isto é, de gordura entre os órgãos e vísceras (CUPPARI, 2019). Pesquisas recentes indicam que ocorrem

importantes alterações metabólicas em indivíduos com obesidade abdominal visceral, como estímulo da produção de lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL) e, indiretamente, LDL, intensificação da gliconeogênese e redução da captação de glicose pelo músculo. Como consequência, pode haver o desenvolvimento de hiperglicemia, hiperlipidemia e hiperinsulinemia, que são distúrbios metabólicos potencialmente aterogênicos (CUPPARI, 2019).

### **2.3. FENÓTIPO CINTURA HIPERTRIGLICERIDÊMICA**

O FCH é definido pela presença simultânea de hipertrigliceridemia (TG  $\geq$  150 mg/dL) e PC elevado ( $\geq$  94 cm em homens) (FAJARDO *et al.*, 2020; FALUDI *et al.*, 2017; WHO, 2008). O PC aumentado indica acúmulo de adiposidade abdominal (WHO, 2000), marcada pela mudança no formato corporal e pelo acúmulo de gordura visceral, comumente associados a perfis metabólicos anormais (SAHAKYAN *et al.*, 2015).

A obesidade abdominal visceral provoca a perturbação dos adipócitos, o que leva a liberação de adipocinas pró-inflamatórias. Como consequência, ocorre o prejuízo do funcionamento endotelial, remodelação vascular sistêmica, aterosclerose, alterações dislipidêmicas e subsequente HAS, assim como resistência à insulina e diabetes mellitus tipo 2 (MOLICA *et al.*, 2015).

Estudos realizados no Brasil e em outros países, encontraram associação entre o FCH e fatores metabólicos e cardiovasculares como, obesidade, dislipidemias, PA elevada, diabetes mellitus, tabagismo, tecido visceral adiposo e proteína c reativa (PCR) aumentados (CABRAL; PEREIRA; PESSOA, 2015; CABRAL; RIBEIRO; FRANCA, 2012; OLIVEIRA, RORIZ, 2014; SOLATI GHANBARIAN; RAHMANI, 2004; ESMAILZADEH; AZABAKHT, 2010). Além disso, o FCH está relacionado com hiperinsulinemia, níveis elevados de apolipoproteína B e concentrações aumentadas de partículas pequenas e densas de LDL (LEMIEUX *et al.*, 2000), que caracterizam a tríade metabólica aterogênica e, portanto, apontam alto risco de desenvolvimento de DCV (MOON *et al.*, 2015; LAMARCHE *et al.*, 1998). A presença do FCH representa um risco de 1,24 a 2 vezes maior para acidente vascular cerebral e infarto do miocárdio (WANG *et al.*, 2014).



## **2.4. FENÓTIPO CINTURA ESTATURA HIPERTRIGLICERIDÊMICA**

O FCEH pode ser definido pela presença simultânea de RCE  $\geq 0,5$  e TG  $\geq 150$  mg/dL (BROWNING; HSIEH; ASHWELL, 2010; FAJARDO *et al.*, 2020; FALUDI *et al.*, 2017). Browning e colaboradores (2010) propuseram o valor limite médio  $\geq 0,5$  para a RCE, considerando diversas etnias. Esse ponto de corte indica a predição de DCV e diabetes (BROWNING; HSIEH; ASHWELL, 2010).

Assim como o PC, a RCE também pode ser usada para a identificação do acúmulo de adiposidade abdominal, entretanto estudos recentes apontam a RCE como um melhor indicador de adiposidade para prever o risco de DCV, uma vez que existe um grau aceitável de gordura na porção superior do corpo tendo em vista a estatura do indivíduo (DINIZ *et al.*, 2020).

Fajardo e colaboradores (2020), em estudo transversal realizado com 678 trabalhadores do sexo masculino, mostrou que o FCEH foi superior ao FCH para indicar o risco de DCV e distúrbios metabólicos, por apresentar associação com índice de massa corporal (IMC), colesterol total, HDL-c e PA na população total, e por manter essas associações independentemente da faixa etária. Além de, nesse estudo, o FCEH ter identificado 10,6% mais indivíduos com risco para DCV do que o FCH (FAJARDO *et al.*, 2020).

## **2.5. IMPACTO DO TRABALHO DE TURNO NA PRESSÃO ARTERIAL COM ABORDAGEM DA DIRETRIZ BRASILEIRA DE HIPERTENSÃO ARTERIAL – 2020**

A HAS é uma doença crônica não transmissível (DCNT) em que há a elevação persistente da PA, isto é, PA sistólica (PAS) maior ou igual a 140 mmHg e/ou PA diastólica (PAD) maior ou igual a 90 mmHg, aferida em no mínimo duas ocasiões diferentes e na ausência de medicação anti-hipertensiva. Caracteriza-se por ser uma condição clínica multifatorial, podendo envolver fatores genéticos/epigenéticos, ambientais e sociais (BARROSO *et al.*, 2020).

Os trabalhadores de turnos são expostos a fatores que provocam o desalinhamento dos ritmos circadianos, como menor duração do sono, à luz artificial da noite e ao estresse físico e mental. Tais fatores promovem uma inversão do ciclo

sono-vigília, o que pode alterar os mecanismos de controle da PA (GUSMÃO; PUREZA; MORENO, 2022; FERGUSON *et al.*, 2019).

Uma possível explicação para essas alterações é o fato de o desequilíbrio dos ritmos circadianos provocar a redução da síntese de melatonina (KRSTEV; KNUTSSON, 2019), hormônio que contribui para a redução da PA e aumento da fluidez sanguínea. Dessa forma, os trabalhadores de turnos ficam sujeitos ao aumento da pressão e formação de trombos (GANGWISCH, 2013; BROWN *et al.*, 2009). Como consequência da elevação da PA, esses indivíduos também podem desenvolver rigidez arterial e, por conseguinte, envelhecimento vascular precoce (VAN BORTEL *et al.*, 2012).

Além disso, estudos recentes mostraram que o sobrepeso e a obesidade são mais prevalentes em trabalhadores de turnos do que em trabalhadores diurnos padrão (GONÇALVES, 2022). Presume-se que exista uma relação direta, contínua e quase linear, entre o excesso de peso e os níveis de PA. A distribuição excessiva de gordura visceral é acompanhada de alterações hormonais, inflamatórias e endoteliais. Tais alterações ativam uma cascata de eventos que liberam citocinas e adipocinas, aumentam a resistência à insulina e determinam a hiperatividade do sistema renina-angiotensina-aldosterona e do sistema nervoso simpático, provocando a retenção de sódio e água, com consequente HAS e aumento do risco cardiovascular (BARROSO *et al.*, 2020).

A presença de casos de obesidade em trabalhadores de turnos pode ser explicada pelas alterações endócrinas e metabólicas em decorrência do desalinhamento dos ritmos circadianos, mudanças nos ritmos alimentares, no padrão dietético, caracterizado principalmente pelo maior consumo de alimentos hiperpalatáveis, e no ritmo de atividade física, marcada pelo sedentarismo (CHALLET, 2019). Um estudo de intervenção, envolvendo exercício físico por oito semanas em trabalhadores industriais, apontou diminuição dos valores da PA no grupo fisicamente ativo (MAMEN *et al.*, 2020).

Em relação ao consumo alimentar, observa-se em trabalhadores de turnos o maior consumo energético, lipídico e de alimentos ultraprocessados, assim como a menor ingestão de frutas e verduras, expondo uma dieta de má qualidade (CANELLA *et al.*, 2018; DASHTI *et al.*, 2015). A Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial de 2020

mostra que a ingestão elevada de sódio, frequentemente encontrado em alimentos industrializados e processados, tem-se mostrado um fator de risco para a elevação da PA, enquanto que, o aumento na ingestão de potássio reduz os níveis pressóricos (BARROSO *et al.*, 2020). Entretanto, alimentos fontes de potássio, como feijões, ervilha, vegetais de cor verde-escura, banana, melão, cenoura, beterraba, frutas secas, tomate e laranja (BARROSO *et al.*, 2020), não são frequentes na alimentação dos trabalhadores de turnos (CORRÊA, 2022). Para mais, a Diretriz indica que o consumo abusivo de bebidas alcoólicas está associado a maior prevalência de HAS (BARROSO *et al.*, 2020), e há evidências de que trabalhadores de turnos apresentam um maior consumo desses produtos (CORRÊA, 2019).

A Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial de 2020 também destaca os efeitos benéficos da dieta *DASH* (*Dietary Approaches to Stop Hypertension*) para a redução da PA, uma vez que está relacionada ao maior consumo de frutas, hortaliças, laticínios com baixo teor de gordura e cereais integrais, além de consumo moderado de oleaginosas e redução no consumo de gorduras, doces e bebidas com açúcar e carnes vermelhas. É importante salientar que o efeito hipotensor da *DASH* está relacionado ao seu padrão alimentar e não somente aos elementos individuais, ou seja, alto teor de potássio, cálcio, magnésio e fibras, com quantidades reduzidas de colesterol e gordura total e saturada (BARROSO *et al.*, 2020).

Estudar a associação da HAS com o FCH e o FCEH, principalmente em trabalhadores de turnos alternantes, que sofrem alterações nos ritmos fisiológicos corporais em função da rotina de trabalho, é muito importante para implementação de estratégias de conscientização, como medida preventiva para eventos cardiovasculares que podem trazer consequências graves para esses trabalhadores.

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1. OBJETIVO GERAL**

Analisar a associação da HAS com o FCH e o FCEH, em trabalhadores de turnos alternantes.

#### **3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analisar a associação das características sociodemográficas dos trabalhadores de turnos alternantes, com a presença ou ausência de HAS;
- Analisar a associação das características clínicas e comportamentais dos trabalhadores de turnos alternantes, com a presença ou ausência de HAS;
- Avaliar a associação da HAS com o FCH e o FCEH na população estudada; e
- Avaliar a influência do tempo trabalhado em turnos alternantes na associação da HAS com a presença do FCH ou do FCEH.

## **4. METODOLOGIA**

### **4.1. DESENHO E POPULAÇÃO DE ESTUDOS**

#### **4.1.1. Manejo da Fadiga**

O presente estudo possui caráter transversal e está vinculado ao projeto intitulado “Manejo da Fadiga”, um estudo realizado entre 2012 a 2018, com três cortes transversais. O projeto teve como objetivo avaliar a saúde geral de trabalhadores de turnos alternantes, a partir da investigação de possíveis associações entre fatores de risco metabólicos, dietéticos, comportamentais e ambientais, com DCV e a fadiga.

A pesquisa foi realizada em uma empresa de extração de minério de ferro, localizada em dois polos. Um dos polos é situado no Quadrilátero Ferrífero, região centro-sul de Minas Gerais (MG), que apresenta uma estrutura geológica de aproximadamente 7000 km<sup>2</sup>. A região foi marcada pela exploração aurífera no século XVII e, atualmente, é um importante polo de produção de minério de ferro no Brasil, representando 60% de toda a produção nacional. O outro polo, encontra-se no sudeste do Pará, na mina de Carajás. Outra importante região para a mineração brasileira, uma vez que é considerada a maior mina de minério de ferro a céu aberto do mundo. Nesse polo são produzidos cerca de 150 milhões de toneladas de minério de ferro por ano, o que corresponde a 3% da capacidade total da região.

#### **4.1.2. Amostragem**

A presente pesquisa foi realizada a partir de três estudos transversais realizados em 2012, 2015 e 2018. A população analisada é composta por trabalhadores de turnos alternantes de uma mineradora, os quais ocupavam o cargo de operador, e apenas por indivíduos do sexo masculino. Em 2012, foram coletados os dados de 331 trabalhadores em cinco minas em Mariana - MG, na região do Quadrilátero Ferrífero. Enquanto que, em 2015, participaram 191 operadores de uma mina em São Gonçalo do Rio Abaixo - MG, também na região do Quadrilátero Ferrífero. Já no ano de 2018, houve a participação de 900 trabalhadores da mina de Carajás, região sudeste do Pará.

Vale ressaltar que, nos três estudos, foram excluídas todas as mulheres (n=38), pois trata-se de uma amostra de tamanho pequeno quando comparada ao de

trabalhadores do sexo masculino. Assim, as chances de ocorrência de erro amostral seriam maiores. Portanto, este estudo apresenta uma amostra total de 1422 trabalhadores de turnos alternantes do sexo masculino.

Em relação à organização da jornada laboral, os operadores eram divididos em grupos, que se revezavam entre turnos e folgas. Os trabalhadores de Minas Gerais tinham escala rotativa 4x1, ou seja, trabalhavam 4 ciclos e tinham um dia de folga, sendo cada ciclo composto por um turno de 6 horas de trabalho e 12 horas de descanso. O quadro 1 apresenta um exemplo de esquema de escala rotativa 4x1 adotado na empresa. Já os participantes da região do Pará, tinham escala rotativa 5x2, isto é, trabalhavam 5 ciclos e tinham dois dias de folga, sendo cada ciclo composto por um turno de 8 horas de trabalho e 24 horas de descanso. O quadro 2 apresenta um exemplo de esquema de escala rotativa 5x2 executado na empresa.

**Quadro 1** – Exemplo de esquema de escala rotativa 4x1

<b>Ciclo 1</b>	Trabalha de 19h00min às 01h00min
	Descansa por 12 horas
<b>Ciclo 2</b>	Trabalha de 13h00min às 19h00min
	Descansa por 12 horas
<b>Ciclo 3</b>	Trabalha de 07h00min às 13h00min
	Descansa por 12 horas
<b>Ciclo 4</b>	Trabalha de 01h00min às 07h00min
	Descansa por 12 horas
<b>Folga por 24 horas (1 dia)</b>	

Fonte: Autoral

**Quadro 2** – Exemplo de esquema de escala rotativa 5x2

<b>Ciclo 1</b>	Trabalha de 08h00min às 16h00min
	Descansa por 24 horas
<b>Ciclo 2</b>	Trabalha de 16h00min às 24h00min
	Descansa por 24 horas
<b>Ciclo 3</b>	Trabalha de 24h00min às 08h00min
	Descansa por 24 horas
<b>Ciclo 4</b>	Trabalha de 08h00min às 16h00min
	Descansa por 24 horas
<b>Ciclo 5</b>	Trabalha de 16h00min às 24h00min
	Descansa por 24 horas
<b>Folga por 48 horas (2 dias)</b>	

Fonte: Autoral

## 4.2. COLETA DE DADOS

No ano de 2012, a coleta de dados foi realizada no Laboratório de Cardiometabolismo da Escola de Medicina da Universidade Federal de Ouro Preto. Enquanto que em 2015 e 2018, os dados foram coletados nas instalações da própria empresa de mineração. Para coleta de dados sociodemográficos, comportamentais e clínicos, e para a realização de medidas antropométricas e aferição da PA, os pesquisadores foram previamente treinados. As amostras biológicas foram coletadas por profissionais da enfermagem, mediante venopunção na região da fossa antecubital. Maiores descrições sobre as variáveis analisadas são apresentadas nos quadros 3, 4, 5 e 6, a seguir:

**Quadro 3** – Variáveis sociodemográficas

<b>Variável sociodemográfica</b>	<b>Forma de obtenção dos dados</b>	<b>Categorização</b>
Idade	Autodeclaração obtida por preenchimento de questionário	18 a 29 anos 30 a 39 anos 40 a 49 anos 50 a 59 anos ≥ 60 anos

Variável sociodemográfica	Forma de obtenção dos dados	Categorização
Cor de pele	Autodeclaração obtida por preenchimento de questionário	Branca Parda Preta Indígena
Estado civil	Autodeclaração obtida por preenchimento de questionário	Casado Solteiro Divorciado ou Viúvo
Escolaridade	Autodeclaração obtida por preenchimento de questionário	1º grau completo 2º grau completo Técnico Ensino Superior
Tempo de trabalho em turnos	Autodeclaração obtida por preenchimento de questionário	< 5 anos ≥ 5 anos

Fonte: Autoral

#### Quadro 4 – Variáveis clínicas

Variável clínicas	Forma de obtenção dos dados	Categorização
Comorbidades autorrelatadas	Autodeclaração obtida por meio de perguntas como: “Algum médico já lhe disse que o senhor tem ...?”, “Algum médico já lhe receitou algum medicamento para ...?”, “Atualmente, o senhor está tomando algum comprimido para controlar ...?”	Hipertensão Diabetes Dislipidemia Doença cardiovascular Doença respiratória
Aferição da pressão arterial (PA)	Realizada com aparelho <i>Automatic Digital Blood Pressure Monitor</i> HEM - 705CP® (OmRon), após o indivíduo ficar em repouso por 15 minutos e com bexiga vazia. A aferição foi feita com o manguito do esfigmomanômetro firme e ajustado na altura do coração, com o trabalhador sentado e em silêncio. O valor de PA foi determinado pela média de três aferições, medidas com um intervalo de 1 a 2 minutos (BARROSO <i>et al.</i> , 2020).	A presença de HAS foi definida pela PAS ≥ 140 mmHg, PAD ≥ 90 mmHg, ou tratamento medicamentoso para hipertensão, conforme a Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial de 2020 (BARROSO <i>et al.</i> , 2020).

Fonte: Autoral



**Quadro 5** – Variáveis comportamentais

<b>Variável comportamentais</b>	<b>Forma de obtenção dos dados</b>	<b>Categorização</b>
Nível de atividade física	Aplicação do questionário <i>International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)</i> versão 8 – forma longa. Possui 31 perguntas e classifica o nível de atividade física em: trabalho, transporte, atividades domésticas e lazer. Os escores de atividade física foram calculados conforme as Diretrizes para Processamento e Análise de Dados do IPAQ - <i>Guidelines for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ, 2005)</i> . O valor encontrado representa equivalentes metabólicos de atividade (MET-minutos/semana) e serviram para classificar os níveis de atividade física em: baixo, moderado e alto.	Baixo (< 600 MET-minutos/semana)  Moderado (600 a 2999 MET-minutos/semana)  Alto ( $\geq$ 3000 MET-minutos/semana)
Frequência de consumo de bebidas alcoólicas	Autodeclaração obtida por preenchimento de questionário	Não bebe 1x ou menos por mês 2–4x por mês 2–3x por semana > 4x por semana
Uso de tabaco	Autodeclaração obtida por preenchimento de questionário	Não fumante Ex fumante > 6 meses Ex fumante < 6 meses Fumante

Fonte: Autoral

**Quadro 6** – Variáveis antropométricas e bioquímicas

<b>Variável antropométrica e/ou bioquímica</b>	<b>Forma de obtenção dos dados</b>
Estatura	Aferida por estadiômetro com escala em centímetros e precisão de um milímetro. O indivíduo permaneceu em posição ereta, descalço, braços estendidos ao longo do corpo, pés unidos, glúteos, ombros e calcânhares encostados no aparelho, com os olhos fixos à frente (plano

Variável antropométrica e/ou bioquímica	Forma de obtenção dos dados
	de Frankfurt) e sem adornos na cabeça (MENEZES JÚNIOR, 2021).
Perímetro da cintura (PC)	A medida foi realizada em triplicata com fita métrica simples e inelástica, posicionada no ponto médio entre a crista ilíaca e o último arco costal (WHO, 2000). O indivíduo foi orientado a retirar a camisa e permanecer em posição ereta de pé, com o abdômen relaxado, braços estendidos ao longo do corpo e os pés juntos. Antes da mensuração, foi solicitado ao indivíduo que respirasse normalmente a fim de prevenir a contração dos músculos pela respiração contida (WHO, 1995). O PC foi considerado elevado quando $\geq 94$ cm, tendo em vista população do sexo masculino (WHO, 2008).
Razão cintura estatura (RCE)	Mensurada pela fórmula cintura (m) / estatura (m). Valores acima de 0,5 foram classificados como alterados (BROWNING; HSIEH; ASHWELL, 2010).
Triglicerídeos (TG)	Determinado pelo método enzimático-colorimétrico por meio do kit <i>Triglycerides Liquicolor Mono®</i> , no Analisador Automático <i>Chemwell R6®</i> (Awareness Technology, Palm City, FL). A classificação foi realizada conforme os critérios da Sociedade Brasileira de Cardiologia, sendo TG $\geq 150$ mg/dL considerado inadequado (PRÉCOMA <i>et al.</i> , 2019).
Fenótipo cintura hipertrigliceridêmica (FCH)	Definido pela presença simultânea de TG $\geq 150$ mg/dL e perímetro da cintura $\geq 94$ cm (FAJARDO <i>et al.</i> , 2020; FALUDI <i>et al.</i> , 2017; WHO, 2008).
Fenótipo cintura estatura Hipertrigliceridêmica (FCEH)	Definido pela presença simultânea de RCE $\geq 0,5$ e TG $\geq 150$ mg/dL (BROWNING; HSIEH; ASHWELL, 2010; FAJARDO <i>et al.</i> , 2020; FALUDI <i>et al.</i> , 2017).

Fonte: Autoral

### 4.3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise estatística do banco de dados, foi utilizado o programa Stata-IC (versão 13.0). Para caracterização da amostra entre os desfechos analisados, foram apresentados os valores absolutos e relativos, e comparados utilizando o teste qui-quadrado de Pearson.

Além disso, para verificar se a ocorrência de HAS em trabalhadores de turnos alternantes estava associada com FCH ou FCEH, foi realizada regressão logística

multivariada. Este tipo de análise considera a associação de cada variável com o resultado, ajustado para evitar possíveis efeitos de confusão entre as variáveis. Para a análise multivariada, foi desenvolvido um modelo ajustado para integrar covariáveis consideradas de confusão na análise, conforme a literatura, tais como: idade (por estar associada com maior prevalência de HAS e alterações no PC e nos TG), anos de trabalho de turno (por afetar o ritmo circadiano e influenciar na PA, no metabolismo lipídico e na distribuição de gordura corporal), escolaridade (por refletir o nível socioeconômico, o acesso à informação e aos serviços de saúde, e os hábitos alimentares e de vida), estado civil (por indicar o apoio social, o estresse emocional e a qualidade de vida), cor da pele (por estar relacionada com a origem étnica, a predisposição genética e as desigualdades sociais), localização geográfica (por determinar as características ambientais, culturais e epidemiológicas da população), uso de tabaco (por aumentar o risco cardiovascular e alterar a PA), consumo de álcool (por interferir no controle da PA e no metabolismo lipídico), nível de atividade física (por prevenir ou tratar a HAS e melhorar a composição corporal) e comorbidades autorrelatadas (por serem fatores de risco ou complicações da HAS). Essas covariáveis foram escolhidas por interferirem na associação das variáveis explicativas (FCH e FCEH) e a variável desfecho (HAS), por estarem relacionadas com a prevalência, o risco ou o controle da PA e/ou com a distribuição da gordura corporal e o metabolismo lipídico.

Também, realizou-se regressão logística multivariada, ajustada conforme o modelo multivariado (variáveis sociodemográficas, comportamentais e clínicas) e estratificada pelo tempo de trabalho em turnos (> 5 anos ou ≥ 5 anos), visando verificar a influência do tempo trabalhado em turnos na associação da HAS com o FCH ou o FCEH.

#### **4.4. QUESTÕES ÉTICAS**

Todos os trabalhadores selecionados foram previamente informados sobre os objetivos da pesquisa, as etapas a serem realizadas e os riscos e benefícios de sua participação. Os que concordaram em participar do estudo, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O presente estudo atendeu aos critérios éticos para pesquisa com seres humanos, conforme a resolução nº 196, de 10 de outubro de 1996 (CNS) e está

inserido na pesquisa Manejo da Fadiga e Risco Cardiometabólico, aprovada pelo comitê de ética da Universidade Federal de Ouro Preto em 2012: CAAE No.: 0018.0.238.00- 11; em 2015 CAAE No.: 39682014.7.0000.5150; e em 2018: CAAE No.: 93760618.5.0000.5150.

#### **4.5. ARTIGO**

O presente trabalho gerou a construção de um artigo, com sugestão inicial para submissão na revista Journal of Public Health, com fator de impacto de 5.058 (<https://academic.oup.com/jpubhealth/>).

## 5. RESULTADOS

### ARTIGO

#### ASSOCIAÇÃO DA HIPERTENSÃO ARTERIAL COM OS FENÓTIPOS CINTURA HIPERTRIGLICERIDÊMICA E CINTURA ESTATURA HIPERTRIGLICERIDÊMICA EM TRABALHADORES DE TURNOS ALTERNANTES

### RESUMO

**Objetivo:** Analisar a associação da hipertensão arterial sistêmica (HAS) com o fenótipo cintura hipertrigliceridêmica (FCH) e o fenótipo cintura estatura hipertrigliceridêmica (FCEH). **Metodologia:** Estudo transversal realizado com 1422 trabalhadores de turnos alternantes, do sexo masculino, em mineradora no Brasil. O FCH foi definido pelo perímetro da cintura  $\geq 94$  cm e triglicerídeos séricos  $\geq 150$  mg/dL, enquanto o FCEH foi determinado pela razão cintura estatura  $\geq 0,5$  e triglicerídeos séricos  $\geq 150$  mg/dL. Para a caracterização da amostra, os dados foram apresentados em valores absolutos e relativos, e foi realizado o teste qui-quadrado de Pearson. Para verificar se a ocorrência de HAS está associada com FCH ou FCEH, foi realizada regressão logística multivariada, considerando variáveis sociodemográficas, comportamentais e clínicas. Também, realizou-se regressão logística multivariada, estratificada pelo tempo trabalhado em turnos, para verificar se os resultados eram similares a depender do tempo trabalhado. **Resultados:** Encontrou-se associação significativa entre HAS e os FCH e FCEH, sendo o FCEH mais fortemente associado à doença. Também, constatou-se associação positiva entre HAS e os fenótipos em trabalhadores com cinco anos ou mais de trabalho em turnos. **Conclusão:** Sugere-se o uso do FCEH como mecanismo de triagem, por indicar maior associação com a HAS do que o FCH. O tempo trabalhado em turnos é importante fator para a presença dos fenótipos.

### INTRODUÇÃO

O trabalho em turnos pode ser definido como uma forma de organização laboral, em que os horários de trabalho diários incluem não somente aqueles que ocorrem em períodos diurnos padrão, ou seja, entre 7h/8h a 17h/18h [1]. Assim, as

empresas dispõem de vários grupos de funcionários, que desempenham uma mesma função, atuando em diferentes horários [2]. Os turnos alternantes são caracterizados pelo revezamento dos trabalhadores, de forma que participem de todos os horários de um determinado sistema de jornada de trabalho [3], dessa forma, todos devem cumprir tanto horários matutinos quanto vespertinos ou noturnos, com uma rotação que pode ser lenta ou rápida [4].

O trabalho em turnos influencia os hábitos alimentares, a prática de atividade física, os ritmos circadianos e outros aspectos comportamentais, impactando significativamente na qualidade de vida e saúde desses indivíduos [5]. Estudos apontam que esses trabalhadores, devido à rotina de trabalho, são mais predispostos a osteoporose [6], diversos tipos de câncer [7], como de mama [8], cólon [9] e próstata [10], resistência à ação da insulina, [11], síndrome metabólica [12], distúrbios psicológicos e do sono [13], obesidade [14], hipovitaminose D [15], dislipidemia [16] e disfunção gastrointestinal [17].

Os trabalhadores de turnos são expostos a fatores que provocam o desalinhamento dos ritmos circadianos, como menor duração do sono, à luz artificial da noite e ao estresse físico e mental. Tais fatores promovem uma inversão do ciclo sono-vigília, o que pode alterar os mecanismos de controle da pressão arterial (PA) [18].

A hipertensão arterial sistêmica (HAS) é uma doença crônica não transmissível (DCNT) em que há a elevação persistente da PA, isto é, PA sistólica (PAS) maior ou igual a 140 mmHg e/ou PA diastólica (PAD) maior ou igual a 90 mmHg, aferida em no mínimo duas ocasiões diferentes e na ausência de medicação anti-hipertensiva [19]. No Brasil, a HAS atinge 32,5% (36 milhões) de adultos e mais de 60% dos idosos, contribuindo direta ou indiretamente para 50% das mortes por doenças cardiovasculares (DCV) [20]. A Sociedade Brasileira de Cardiologia estima que, até o final de 2023, quase 400 mil cidadãos brasileiros morrerão por DCV. Grande parte desses óbitos poderiam ser evitados com a aplicação de medidas preventivas e tratamento adequado dos fatores de risco [21].

O excesso de peso, prevalente em trabalhadores de turnos [22], associa-se a alterações no perfil lipídico, como o aumento da concentração de colesterol total, triglicerídeos (TG) e lipoproteína de baixa densidade (LDL-c), assim como diminuição

de lipoproteína de alta densidade (HDL-c) [23]. Essa associação pode ser evidenciada pelo fenótipo cintura hipertrigliceridêmica (FCH) e pelo fenótipo cintura estatura hipertrigliceridêmica (FCEH), indicadores sugeridos na literatura para o risco de DCV, por considerarem o acúmulo de adiposidade abdominal, por meio do perímetro da cintura (PC) e da razão cintura estatura (RCE), e o aumento dos TG [3]. Além disso, o FCH e o FCEH apresentam como vantagem o fato de considerarem medidas simples e de baixo custo para o monitoramento cardiometabólico [24].

Estudos recentes demonstram que a RCE é um melhor indicador antropométrico para identificar o excesso de adiposidade abdominal quando comparado ao PC, fazendo-se necessário mais estudos que avaliem a superioridade do uso do FCEH para identificação de riscos cardiovasculares [3].

Diante do exposto, o presente estudo busca verificar a associação da HAS com o FCH e o FCEH, e, dessa forma, verificar como estes indicadores podem estar associados à ocorrência de DCV em trabalhadores de turnos alternantes. Assim como, comparar entre os fenótipos, qual é mais fortemente associado à ocorrência de HAS, permitindo, desse modo, a identificação do melhor indicador para o planejamento de medidas de prevenção de riscos cardiovasculares.

## **METODOLOGIA**

### **Participantes e desenho**

A presente pesquisa foi realizada a partir de três estudos transversais realizados em 2012, 2015 e 2018, com trabalhadores de turnos alternantes que ocupavam o cargo de operador, em uma empresa de extração de minério de ferro, localizada em Minas Gerais (MG) e no Pará, Brasil.

Em 2012, foram coletados os dados de 331 trabalhadores em cinco minas em Mariana - MG, na região do Quadrilátero Ferrífero. Enquanto que, em 2015, participaram 191 operadores de uma mina em São Gonçalo do Rio Abaixo - MG, também na região do Quadrilátero Ferrífero. Já no ano de 2018, houve a participação de 900 trabalhadores da mina de Carajás, região sudeste do Pará.

Nos três estudos foram excluídas todas as mulheres (n=38), pois trata-se de uma amostra de tamanho pequeno quando comparada ao de trabalhadores do sexo

masculino, assim, as chances de ocorrência de erro amostral seriam maiores. Portanto, este estudo apresenta uma amostra total de 1422 trabalhadores de turnos alternantes do sexo masculino.

Em relação à organização da jornada laboral, os operadores eram divididos grupos, que se revezavam entre turnos e folgas. Os trabalhadores de Minas Gerais tinham escala rotativa 4x1, ou seja, trabalhavam 4 ciclos e descansavam um dia, sendo cada ciclo composto por um turno de 6 horas de trabalho e 12 horas de descanso. Já os participantes da região do Pará, tinham escala rotativa 5x2, isto é, trabalhavam 5 ciclos e descansavam dois dias, sendo cada ciclo composto por um turno de 8 horas de trabalho e 24 horas de descanso.

### **Coleta de dados**

Os dados foram coletados de modo presencial, por pesquisadores previamente capacitados para a aplicação de questionários, realização de medidas e recolhimento de amostras biológicas.

### **Dados sociodemográficos**

As variáveis sociodemográficas analisadas foram, idade, agrupada em faixa etárias (18–29, 30–39, 40–49, 50–59 e 60 anos ou mais); cor de pele autodeclarada, agrupada em branca, parda, preta ou indígena; escolaridade, agrupada por grau (1º grau completo, 2º grau completo, técnico ou ensino superior); estado civil, agrupada em casado, solteiro, divorciado ou viúvo; e período de trabalho em turnos alternantes, agrupadas em menor que 5 anos ou maior ou igual a 5 anos.

### **Dados clínicos**

Foram aplicados questionários para obtenção de informações sobre comorbidades autorrelatadas, considerando hipertensão, diabetes, dislipidemia, doença cardiovascular e doença respiratória. Além disso, a PA foi aferida em triplicata por pesquisadores treinados, utilizando aparelho semiautomático e digital. A presença de HAS foi definida pela PAS  $\geq$  140 mmHg, PAD  $\geq$  90 mmHg, ou tratamento medicamentoso para hipertensão, conforme a Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial de 2020 [19].



### **Dados comportamentais**

As variáveis comportamentais coletadas foram, nível de atividade física, agrupada em baixa, moderada e alta, obtida a partir dos equivalentes metabólicos de atividade (MET-minutos/semana) avaliados pela aplicação do questionário *International Physical Activity Questionnaire (IPAQ)*; a frequência de consumo de bebidas alcoólicas, agrupada em não bebe, consome 1 vez ou menos por mês, 2–4 vezes por mês, 2–3 vezes por semana e mais de 4 vezes por semana, obtida através de autodeclaração; uso de tabaco, agrupada em não fumante, ex fumante por mais de 6 meses, ex fumante por menos de 6 meses e fumante, obtida por autodeclaração.

### **Dados antropométricos e bioquímicos**

A estatura foi aferida por estadiômetro com escala em centímetros e precisão de um milímetro. O PC foi realizado em triplicata com fita métrica simples e inelástica, posicionada no ponto médio entre a crista ilíaca e o último arco costal [25], sendo considerado elevado quando  $\geq 94$  cm, tendo em vista população do sexo masculino [26]. A RCE foi mensurada pela fórmula cintura (m) / estatura (m), com resultados acima de 0,5 classificados como alterados [27].

Os TG foram determinados pelo método enzimático-colorimétrico e classificados conforme os critérios da Sociedade Brasileira de Cardiologia, sendo TG  $\geq 150$  mg/dL considerado inadequado [28].

O FCH foi definido pela presença simultânea de PC elevado ( $\geq 94$  cm em homens) e hipertrigliceridemia (TG  $\geq 150$  mg/dL) [3, 29, 26]. Enquanto o FCEH, foi determinado pela presença simultânea de RCE  $\geq 0,5$  e TG  $\geq 150$  mg/dL [27, 3, 29].

### **Análise estatística**

Para análise estatística do banco de dados, foi utilizado o programa Stata-IC (versão 13.0). Para caracterização da amostra entre os desfechos analisados, foram apresentados os valores absolutos e relativos, e comparados utilizando o teste qui-quadrado de Pearson.

Além disso, para verificar se a ocorrência de HAS em trabalhadores de turnos alternantes estava associada com FCH ou FCEH, foi realizada regressão logística multivariada. Este tipo de análise considera a associação de cada variável com o resultado, ajustado para evitar possíveis efeitos de confusão entre as variáveis. Para

a análise multivariada, foi desenvolvido um modelo ajustado para integrar covariáveis consideradas de confusão na análise, conforme a literatura, tais como: idade (por estar associada com maior prevalência de HAS e alterações no PC e nos TG), anos de trabalho de turno (por afetar o ritmo circadiano e influenciar na PA, no metabolismo lipídico e na distribuição de gordura corporal), escolaridade (por refletir o nível socioeconômico, o acesso à informação e aos serviços de saúde, e os hábitos alimentares e de vida), estado civil (por indicar o apoio social, o estresse emocional e a qualidade de vida), cor da pele (por estar relacionada com a origem étnica, a predisposição genética e as desigualdades sociais), localização geográfica (por determinar as características ambientais, culturais e epidemiológicas da população), uso de tabaco (por aumentar o risco cardiovascular e alterar a PA), consumo de álcool (por interferir no controle da PA e no metabolismo lipídico), nível de atividade física (por prevenir ou tratar a HAS e melhorar a composição corporal) e comorbidades autorrelatadas (por serem fatores de risco ou complicações da HAS). Essas covariáveis foram escolhidas por interferirem na associação das variáveis explicativas (FCH e FCEH) e a variável desfecho (HAS), por estarem relacionadas com a prevalência, o risco ou o controle da PA e/ou com a distribuição da gordura corporal e o metabolismo lipídico.

Também, realizou-se regressão logística multivariada, ajustada conforme o modelo multivariado (variáveis sociodemográficas, comportamentais e clínicas) e estratificada pelo tempo de trabalho em turnos (> 5 anos ou  $\geq$  5 anos), visando verificar a influência do tempo trabalhado em turnos na associação da HAS com o FCH ou o FCEH.

### **Questões éticas**

Todos os trabalhadores selecionados foram previamente informados sobre os objetivos da pesquisa, as etapas a serem realizadas e os riscos e benefícios de sua participação. Os que concordaram em participar do estudo, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

O presente estudo está inserido na pesquisa Manejo da Fadiga e Risco Cardiometabólico, aprovada pelo comitê de ética da Universidade Federal de Ouro Preto em 2012: CAAE No.: 0018.0.238.00- 11; em 2015 CAAE No.: 39682014.7.0000.5150; e em 2018: CAAE No.: 93760618.5.0000.5150.

## RESULTADOS

O estudo foi realizado com trabalhadores de turnos alternantes do sexo masculino em mineradora, nas regiões de Minas Gerais e do Pará. Foram analisados 1422 indivíduos, sendo que a maioria possuía entre 30 e 39 anos (53,4%). Além disso, observou-se, após verificar a proporção de indivíduos hipertensos por faixa etária, que a presença de HAS aumentou com o avanço da idade. Assim, na faixa etária de 18 a 29 anos 52,7% eram hipertensos, de 30 a 39 anos 58,2%, de 40 a 49 anos 67,5%, de 50 a 59 anos 74,7% e  $\geq 60$  anos 87,5% possuíam HAS (Tabela 1).

Em relação à região de trabalho, 63,3% dos trabalhadores encontravam-se no Pará. No que diz respeito à cor da pele, 62,1% das pessoas se autodeclararam pardas, seguidas de 22,9% brancas, 14,1% pretas e 0,8% indígenas. No que se refere ao estado civil, grande parte dos trabalhadores eram casados (84,5%), já sobre a escolaridade, 71,5% dos indivíduos apresentaram segundo grau completo. Outra característica observada, foi o tempo de trabalho em turnos, em que 76,2% tinham cinco anos ou mais de experiência (Tabela 1).

Quando avaliada a associação das variáveis sociodemográficas com a HAS, dos 1422 trabalhadores, 60,8% eram hipertensos, sendo que destes, 51,1% possuíam idade entre 30 e 39 anos. Pode-se notar uma associação positiva entre a HAS e a idade dos indivíduos (P-valor  $< 0,001$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1** – Caracterização sociodemográfica dos trabalhadores de turnos alternantes segundo a hipertensão arterial

Variáveis	Total (n)	Hipertensão Arterial Sistêmica		P-valor
		Ausente	Presente	
<b>Total</b>	<b>1422</b>	<b>557 (39,2%)</b>	<b>865 (60,8%)</b>	-
<b>Idade (anos)</b>				
18 – 29	222 (15,6%)	105 (18,9%)	117 (13,6%)	<b>&lt; 0,001</b>
30 – 39	759 (53,4%)	317 (56,9%)	442 (51,1%)	
40 – 49	338 (23,8%)	110 (19,8%)	228 (26,4%)	
50 – 59	95 (6,7%)	24 (4,3%)	71 (8,2%)	
≥ 60	8 (0,6%)	1 (0,2%)	7 (0,8%)	
<b>Regiões de Mineração</b>				
Minas Gerais	522 (36,7%)	212 (38,1%)	310 (35,8%)	0,396
Pará	900 (63,3%)	345 (61,9%)	555 (64,2%)	
<b>Cor de Pele Autodeclarada</b>				
Branca	326 (22,9%)	136 (24,4%)	190 (22,0%)	0,088
Parda	883 (62,1%)	354 (63,6%)	529 (61,2%)	
Preta	201 (14,1%)	63 (11,3%)	138 (16,0%)	
Indígena	12 (0,8%)	4 (0,7%)	8 (0,9%)	
<b>Estado Civil</b>				
Casado	1202 (84,5%)	470 (84,4%)	732 (84,6%)	0,596
Solteiro	180 (12,7%)	74 (13,3%)	106 (12,3%)	
Divorciado/Viúvo	40 (2,8%)	13 (2,3%)	27 (3,1%)	
<b>Escolaridade</b>				
1º Grau completo	55 (3,9%)	21 (3,8%)	34 (3,9%)	0,080
2º Grau completo	1017 (71,5%)	380 (68,2%)	637 (73,6%)	
Técnico	320 (22,5%)	140 (25,1%)	180 (20,8%)	
Ensino superior	30 (2,1%)	16 (2,9%)	14 (1,6%)	
<b>Tempo de Trabalho em Turnos (anos)</b>				
< 5	339 (23,8%)	136 (24,4%)	203 (23,5%)	0,682
≥ 5	1083 (76,2%)	421 (75,6%)	662 (76,2%)	

Realizou-se o teste qui-quadrado de Pearson.

Para as comorbidades autorrelatadas, do total de 1422 trabalhadores, 9,8% afirmaram terem HAS, 3,0% relataram apresentarem diabetes, 12,9% possuíam dislipidemia, 0,8% manifestaram alguma doença cardiovascular e 0,3% declararam doença respiratória. Quanto às variáveis comportamentais, a maioria dos indivíduos praticava baixo nível de atividade física (49,0%), 37,6% afirmaram não consumir bebidas alcoólicas, enquanto 28,1% consumiam de duas a quatro vezes por mês, seguido de 26,5% que ingeriam até uma vez por mês. Acerca do uso de tabaco, 84,5% dos trabalhadores declararam não serem fumantes (Tabela 2).

Ao relacionar as características clínicas e comportamentais com a HAS, as comorbidades autorrelatadas, hipertensão, diabetes e dislipidemias, apresentaram P-valor  $\leq 0,001$ , ou seja, pode-se perceber uma associação significativa entre a autodeclaração dessas doenças e a HAS. Sendo que, 15,4% dos indivíduos com HAS revelaram terem dislipidemia, 14,1% haviam informado possuírem hipertensão e 4,2% manifestaram terem diabetes (Tabela 2).

**Tabela 2** – Caracterização clínica e comportamental dos trabalhadores de turnos alternantes segundo a hipertensão arterial

Variáveis	Total (n)	Hipertensão Arterial Sistêmica		P-valor
		Ausente	Presente	
<b>Total</b>	<b>1422</b>	<b>557 (39,2%)</b>	<b>865 (60,8%)</b>	-
<b>Comorbidades Autorrelatadas</b>				
Hipertensão	139 (9,8%)	17 (3,2%)	122 (14,1%)	< 0,001
Diabetes	42 (3,0%)	6 (1,1%)	36 (4,2%)	0,001
Dislipidemia	183 (12,9%)	50 (9,0%)	133 (15,4%)	< 0,001
Doença cardiovascular	11 (0,8%)	5 (0,9%)	6 (0,7%)	0,668
Doença respiratória	4 (0,3%)	1 (0,2%)	3 (0,4%)	0,561
<b>Nível de Atividade Física</b>				
Baixo	697 (49,0%)	260 (46,7%)	437 (50,5%)	0,367
Moderado	455 (32,0%)	186 (33,4%)	269 (31,1%)	
Alto	270 (19,0%)	111 (20,0%)	159 (18,4%)	
<b>Frequência de Consumo de Bebidas Alcoólicas</b>				
Não bebe	535 (37,6%)	232 (42,7%)	303 (35,0%)	0,064
1x ou menos por mês	377 (26,5%)	148 (26,6%)	229 (26,5%)	
2 – 4x por mês	400 (28,1%)	137 (24,6%)	263 (30,4%)	
2 – 3x por semana	104 (7,3%)	37 (6,6%)	67 (7,8%)	
> 4x por semana	6 (0,4%)	3 (0,5%)	3 (0,4%)	
<b>Uso de Tabaco</b>				
Não fumante	1201 (84,5%)	466 (83,7%)	735 (85,0%)	0,067
Ex fumante > 6 meses	47 (3,3%)	19 (3,4%)	28 (3,2%)	
Ex fumante < 6 meses	68 (4,8%)	20 (3,6%)	48 (5,5%)	
Fumante	106 (7,5%)	52 (9,3%)	54 (6,2%)	

Realizou-se o teste qui-quadrado de Pearson.

Realizou-se regressão logística multivariada para avaliar a associação entre HAS e o FCH e entre HAS e o FCEH na população estudada. No modelo multivariado, verificou-se que os trabalhadores com FCH apresentaram 1,83 vezes mais chances de manifestarem HAS e aqueles com FCEH tiveram 2,12 vezes mais chances de apresentarem HAS. Dessa forma, percebe-se que o FCEH se apresentou mais fortemente associado à ocorrência de HAS do que o FCH (Tabela 3).

**Tabela 3** – Razão de chances (intervalo de confiança de 95%) de hipertensão arterial em trabalhadores de turnos alternantes com fenótipo cintura hipertrigliceridêmica ou fenótipo cintura estatura hipertrigliceridêmica

HAS	Fenótipo Cintura Hipertrigliceridêmica		Fenótipo Cintura Estatura Hipertrigliceridêmica	
	OR (95% IC)	P-valor	OR (95% IC)	P-valor
<b>Modelo Univariado</b>	1,67 (1,21 - 2,30)	<b>0,002</b>	1,76 (1,30-2,40)	<b>&lt; 0,001</b>
<b>Modelo Multivariado</b>	1,83 (1,24-2,68)	<b>0,002</b>	2,12 (1,46-3,06)	<b>&lt; 0,001</b>

HAS, Hipertensão Arterial Sistêmica; OR, *odds ratio*; IC, intervalo de confiança

Realizada regressão logística multivariada. P-valores em negrito são as associações significativas conforme a regressão logística.

Fenótipo Cintura Hipertrigliceridêmica: presença simultânea de hipertrigliceridemia (triglicédeos  $\geq$  150 mg/dL) [29] e perímetro de cintura elevado (PC  $\geq$  94cm para homens) [26].

Fenótipo Cintura Estatura Hipertrigliceridêmica: presença simultânea de hipertrigliceridemia (triglicédeos  $\geq$  150 mg/dL) [29] e razão cintura estatura elevada (RCE  $\geq$  0,50) [27].

Modelo Univariado: prevalência de hipertensão arterial *versus* fenótipo cintura hipertrigliceridêmica e fenótipo cintura estatura hipertrigliceridêmica.

Modelo Multivariado: ajustado por variáveis sociodemográficas (idade, anos de trabalho de turno, escolaridade, estado civil, cor da pele e localização geográfica), comportamentais (uso de tabaco, consumo de álcool e nível de atividade física), e clínicas (comorbidades autorrelatadas).

Também, realizou-se regressão logística multivariada, estratificada pelo tempo trabalhado em turnos, para verificar se os resultados eram similares a depender do tempo trabalhado. A partir dessa análise verificou-se que, trabalhadores de turnos alternantes com cinco anos ou mais de trabalho apresentaram maior chance de terem FCH, ou FCEH, associado à HAS. Sendo que, a chance de um indivíduo com FCEH (OR: 2,22; IC95%: 1,46-3,37) apresentar HAS se manteve maior quando comparada com aqueles que possuem FCH (OR: 1,98; IC95%: 1,29-3,04). Em trabalhadores com menos de cinco anos de trabalho em turnos não houve associação entre os fenótipos e HAS (Tabela 4).

**Tabela 4** – Razão de chances (intervalo de confiança de 95%) para análise multivariada ajustada de hipertensão arterial em trabalhadores de turnos alternantes com fenótipo cintura hipertrigliceridêmica ou fenótipo cintura estatura hipertrigliceridêmica, estratificada por tempo de trabalho em turnos

Tempo de Trabalho em Turnos (anos)	n (%)	Fenótipo Cintura Hipertrigliceridêmica		Fenótipo Cintura Estatura Hipertrigliceridêmica	
		OR (95% IC)	P-valor	OR (95% IC)	P-valor
< 5	339 (24,0)	1,37 (0,55-3,39)	0,495	1,90 (0,84-4,31)	0,122
≥ 5	1083 (76,0)	1,98 (1,29-3,04)	<b>0,002</b>	2,22 (1,46-3,37)	<b>&lt; 0,001</b>

OR, *odds ratio*; IC, intervalo de confiança

Realizada regressão logística multivariada. P-valores em negrito são as associações significativas conforme a regressão logística.

Análise ajustada por variáveis sociodemográficas (idade, anos de trabalho de turno, escolaridade, estado civil, cor da pele e localização geográfica) comportamentais (uso de tabaco, consumo de álcool e nível de atividade física), e clínicas (comorbidades autorrelatadas).

Fenótipo Cintura Hipertrigliceridêmica: presença simultânea de hipertrigliceridemia (triglicerídeos  $\geq 150$  mg/dL) [29] e perímetro de cintura elevado (PC  $\geq 94$ cm para homens) [26].

Fenótipo Cintura Estatura Hipertrigliceridêmica: presença simultânea de hipertrigliceridemia (triglicerídeos  $\geq 150$  mg/dL) [29] e razão cintura estatura elevada (RCE  $\geq 0,50$ ) [27].

## DISCUSSÃO

Os resultados deste estudo demonstram que, em uma amostra de trabalhadores de turnos alternantes do sexo masculino de uma mineradora, a ocorrência de HAS está relacionada à presença do FCH e do FCEH, uma vez que, a manifestação da doença apresentou associação positiva com ambos os fenótipos. Também, o FCEH mostrou-se mais fortemente associado à HAS do que o FCH. Tais associações foram observadas tanto com as variáveis isoladas quanto considerando-se as variáveis sociodemográficas, comportamentais e clínicas.

Um estudo transversal com 9015 adultos chineses, sugeriu que a PA deve ser monitorada clinicamente em indivíduos com FCH, visto que, a pesquisa demonstrou significativa associação da presença desse fenótipo com a HAS [30].

A hipótese de que o FCEH é significativamente mais associado à ocorrência de HAS do que o FCH, é reforçada pelo fato de o FCEH considerar a RCE, que tem sido sugerida como um melhor indicador antropométrico para o risco cardiovascular. Um estudo transversal com 678 trabalhadores do sexo masculino de uma mineradora, ao comparar os indicadores antropométricos IMC, RCE, PC e perímetro do pescoço,



concluiu que a RCE possui maior capacidade para predizer o risco cardiometabólico na população de trabalhadores de turnos alternantes. Considerando a síndrome metabólica como modelo de risco, a pesquisa indicou um valor de sensibilidade de 93,8% (87,0-97,1) para a RCE, enquanto que a PC apresentou um valor de sensibilidade de 60,4% (50,4-69,6) [31]. O mesmo foi observado em outro estudo com 81 adultos, que demonstrou que a RCE é um melhor indicador antropométrico do que o PC, para identificar o excesso de adiposidade abdominal, que apresenta alta correlação com a gordura visceral [32].

Corroborando com os resultados encontrados neste estudo, em que se constatou uma maior associação entre FCEH e HAS quando comparado com FCH, um estudo transversal realizado com 678 trabalhadores de turno alternantes, do sexo masculino, avaliou a concordância entre FCH e FCEH e, concluiu que o FCEH identificou 10,6% mais indivíduos em risco para DCV. Essa pesquisa também demonstrou que, além da associação com IMC, colesterol total e PA, o FCEH manteve a associação com HDL, independentemente da faixa etária [3].

Sob a ótica da fisiopatologia da HAS, importantes alterações metabólicas acontecem em indivíduos com obesidade abdominal visceral. Entre elas, pode-se citar o estímulo da produção de lipoproteínas de muito baixa densidade (VLDL) e, indiretamente, LDL, intensificação da gliconeogênese e redução da captação de glicose pelo músculo. Como consequência, pode haver o desenvolvimento de hiperglicemia, hiperlipidemia e hiperinsulinemia, distúrbios metabólicos potencialmente aterogênicos [33]. O FCH e o FCEH são ferramentas relevantes para se avaliar o risco de DCV e metabólicas, pois mensuram a quantidade de gordura visceral e o tipo de distribuição de gordura corporal.

O presente estudo também demonstra que os trabalhadores de turnos alternantes com cinco anos ou mais de trabalho mostraram maior chance de apresentarem FCH, ou FCEH, associados à HAS. Sendo que, nesse caso, também são mantidas as evidências de que o FCEH indica maiores chances de os indivíduos apresentarem HAS, quando comparado ao FCH. A partir da análise dos resultados, observa-se que as chances de os trabalhadores apresentarem o FCH associado à HAS vão de 1,83 vezes (*OR*: 1,83; *IC*95%: 1,24-2,68) para 1,98 vezes (*OR*: 1,98; *IC*95%: 1,29-3,04) quando há cinco anos ou mais de trabalho em turnos. Enquanto que, as chances de apresentarem o FCEH associado à HAS aumentam de 2,12 vezes

(OR: 2,12; IC95%: 1,46-3,06) para 2,22 vezes (OR: 2,22; IC95%: 1,46-3,37) no caso de cinco anos ou mais de trabalho em turnos. Dessa forma, percebe-se que o FCH e o FCEH são mais prevalentes em trabalhadores por turnos com mais tempo de serviço. Logo, a presença dos fenótipos em decorrência da exposição prolongada ao trabalho em turnos alternantes, aumenta a chance de ocorrência de HAS nessa população.

Em estudo transversal, com 1461 trabalhadores de turnos alternantes em uma mineradora, no Brasil, concluiu-se que o tempo de trabalho em turnos afeta significativamente os indicadores antropométricos de adiposidade corporal. Ao se considerar a presença de HAS, dislipidemias e o nível de atividade física, trabalhadores nas faixas de 5 a 10 anos, 10 a 15 anos e maior do que 15 anos de trabalhos em turnos, apresentaram respectivamente, uma chance 67%, 109% e 207% maior de manifestar alteração da RCE quando comparados com trabalhadores com menos de 5 anos de trabalho em turnos [34].

A associação observada entre o tempo de trabalho em turnos e a presença de FCH e FCEH, e conseqüentemente, a HAS, está relacionada ao fato de esses indivíduos serem mais expostos a hábitos alimentares não saudáveis, redução da prática de atividade física, além do desequilíbrio dos ritmos circadianos [5]. O que acarreta ganho de massa corporal, levando a obesidade, [14] e importantes alterações fisiológicas, como a hipertrigliceridemia [16]. Presume-se que exista uma relação direta, contínua e quase linear, entre o excesso de peso e os níveis de PA. A distribuição excessiva de gordura visceral é acompanhada de alterações hormonais, inflamatórias e endoteliais. Tais alterações ativam uma cascata de eventos que liberam citocinas e adipocinas, aumentam a resistência à insulina e determinam a hiperatividade do sistema renina-angiotensina-aldosterona e do sistema nervoso simpático, provocando a retenção de sódio e água, com conseqüente HAS e aumento do risco cardiovascular [19].

O trabalho por turnos pode influenciar, de maneira importante, o desenvolvimento de HAS. Uma possível explicação, além do excesso de peso, é o fato de o desequilíbrio dos ritmos circadianos provocar a redução da síntese de melatonina, hormônio que contribui para a redução da PA e aumento da fluidez sanguínea [35]. A perturbação circadiana, causada por essa forma de organização laboral, mostrou-se capaz de afetar vários fatores de risco para o desenvolvimento de

DCV, como a PA e a quantidade de lipídios no sangue [5]. Observa-se um maior risco de morbidade e mortalidade por DCV em trabalhadores por turnos quando comparados com trabalhadores diurnos padrão, sendo que após os primeiros cinco anos de trabalho em turnos, o risco aumenta em 7,1% para cada cinco anos de exposição [36].

Um estudo realizado com 16710 trabalhadores de uma refinaria de petróleo, observou uma maior probabilidade de HAS e LDL alto em trabalhadores de turnos, do sexo masculino e maiores de 40 anos. Ao se comparar a probabilidade de HAS entre trabalhadores de turnos e trabalhadores de não turnos, os trabalhadores de turnos apresentaram 1,3 vezes mais chances de desenvolverem a doença [37]. Outro estudo realizado com 1953 trabalhadores do sexo masculino de uma planta petroquímica, concluiu que indivíduos que trabalhavam por turnos apresentaram 1,51 (IC95%: 1,11-2,06) vezes mais chances de desenvolverem HAS, quando comparados com trabalhadores diurnos padrão [38].

Também, observa-se que 60,8% do total de trabalhadores presentes na amostra foram diagnosticados com HAS. Entretanto, apenas 9,8% se autodeclararam hipertensos. Esse fato evidencia que muitos indivíduos podem ser portadores da doença sem conhecimento disso, o que leva a uma subnotificação dos casos.

A evolução de sintomatologia em hipertensos é sutil, com a manifestação de sinais e sintomas que podem ser pouco perceptíveis, o que dificulta o processo de diagnóstico e tratamento. Quando não tratada, a HAS pode acarretar inúmeros problemas secundários, como lesão em órgãos-alvos, e riscos de desenvolvimentos de complicações encefalovasculares e cardiovasculares, por isso a importância de se avaliar com mais atenção a sua ocorrência [39].

Vale ressaltar que, a manifestação de HAS apresentou percentual crescente à medida que a faixa etária analisada aumentou. Dessa forma, quanto mais avançada a idade, maior a associação com a presença de HAS. A partir disso, 87,5% dos trabalhadores com 60 anos ou mais possuíam HAS. Segundo a Diretriz Brasileira de Hipertensão Arterial de 2020, a idade avançada é um dos principais fatores de risco para a HAS, alcançando 61,5% dos homens com 65 anos ou mais [19].

No presente estudo, percebe-se também a associação positiva entre a presença de HAS e a autodeclaração de diabetes e dislipidemia. A literatura mostra

que a prevalência de HAS em indivíduos diabéticos é duas vezes maior que em uma população de não diabéticos [40].

Em estudo transversal realizado com 102 policiais, com 75% desses indivíduos trabalhando em turnos de 24 horas, observou-se que parte dos participantes com um mínimo de 6 anos de serviço apresentou sobrepeso/obesidade associado à dislipidemia e HAS. Sendo que, a proporção de casos de HAS foi maior no grupo de participantes que trabalhavam em turnos de 24 horas. Além disso, constataram-se níveis elevados de TG em 83,3% dos participantes hipertensos [41].

O presente estudo apresenta como limitação as variáveis autorrelatadas, o que pode causar uma subestimativa dos fatores de risco ou superestimativa de fatores protetores. Outro ponto limitante, é a ausência de um grupo de trabalhadores diurnos padrão para comparação dos achados na amostra de trabalhadores de turnos alternantes.

Em contrapartida, a presente pesquisa faz-se de grande relevância, pois estudos que indicam a associação entre HAS e o FCH e, principalmente, entre HAS e o FCEH são escassos na literatura, mesmo que esses fenótipos considerem importantes indicadores para o risco de DCV. Além disso, apresenta uma amostra estatisticamente grande e composta por uma população pouco estudada, porém com alto risco para o desenvolvimento de diversas doenças. Desse modo, pesquisas como esta devem ser estimuladas em grupos de trabalhadores de turnos alternantes, como medida preventiva para eventos cardiovasculares que podem trazer consequências graves para esses trabalhadores.

## **CONCLUSÃO**

O presente estudo concluiu que há associação positiva entre HAS e os FCH e FCEH, sendo que o FCEH se apresentou mais fortemente associado à ocorrência da doença. Visto que a HAS é um fator de risco para DCV, sugere-se o emprego do FCEH na prática clínica, como mecanismo de triagem. Dessa forma, indivíduos com FCEH devem realizar monitoramento mais frequente da PA do que aqueles saudáveis. Também, constatou-se que trabalhadores com cinco anos ou mais de trabalho em turnos possuem maiores chances de apresentarem os fenótipos associados à HAS. Tais observações expõem a necessidade de medidas de intervenção e prevenção, em prol da saúde da população estudada.

## REFERÊNCIAS

1. World Health Organization. International Agency for Research on Cancer. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans: Painting, Firefighting, and Shiftwork. Lyon: IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans; 2010. ISBN 978 92 832 1298 0. ISSN 1017-1606.
2. Crispim CA. et al. Shift work and nutritional aspects: a review. *J. Brazilian Soc. Food Nutr.* Ago 2009;34(2):213-227. [http://sban.cloudpainei.com.br/files/revistas\\_publicacoes/244.pdf](http://sban.cloudpainei.com.br/files/revistas_publicacoes/244.pdf).
3. Fajardo, VC. et al. Concordância entre cintura hipertrigliceridêmica e cintura estatura hipertrigliceridêmica em trabalhadores em turnos alternantes. *DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde.* Jul 2020;15:41279. doi: 10.12957/demetra.2020.41279.
4. Simões MRL, Marques FC, Rocha AM. Work in Rotating Shifts and its Effects on the Daily Life of Grain Processing Workers. *Revista Latino-Americana de Enfermagem.* Dez 2010;18(6):1070–1075. doi: <https://doi.org/10.1590/S0104-11692010000600005>.
5. Antunes J. Trabalho por turnos: efeitos na saúde. *Psicologia, Saúde & Doenças.* 2021;22(2):397-410. doi: <http://dx.doi.org/10.15309/21psd220207>.
6. Bukowska-Damska A, Skowronska-Jozwiak E, Peplóńska B. Night shift work and osteoporosis: evidence and hypothesis. *Chronobiology International.* 2018;36(2):171-180. doi: 10.1080/07420528.2018.1528553. PMID: 3031180.
7. Liu W. et al. Sex Differences in the Association between Night Shift Work and the Risk of Cancers: A Meta-Analysis of 57 Articles. *Disease Markers.* 2018: 7925219. doi: 10.1155/2018/7925219. PMCID: PMC6287141. PMID: 30598709.
8. Ijaz S. et al. Nightshift work and breast cancer; a systematic review and meta-analysis. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health.* 2013;39(5):431-447. doi: 10.5271/sjweh.3371. PMID: 23804277.
9. Papantoniou K. et al. Rotating night shift work and colorectal cancer risk in the nurses health studies. *International Journal of Cancer.* 2018;143(11):2709-2717. doi: 10.1002/ijc.31655. PMID: 29978466. PMCID: PMC623570.
10. Gan Y. et al. Association between shift work and risk of prostate cancer: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Carcinogenesis.* 2018;39(2):87-97. doi: 10.1093/carcin/bgx129. PMID: 29126152.

11. Qian J, Scheer FA. Circadian system and glucose metabolism: implications for physiology and disease. *Trends in Endocrinology and Metabolism*. 2016;27(5):282-293. doi: 10.1016/j.tem.2016.03.005. PMID: 27079518. PMCID: PMC4842150.
12. Almoosawi S. et al. Chronotype: implications for epidemiologic studies on chrono-nutrition and cardiometabolic health. *Advances in Nutrition*. 2019;10:30-42. doi: 10.1093/advances/nmy070. PMID: 30500869. PMCID: PMC6370261.
13. Schneider D, Harknett K. Consequences of routine work-schedule instability for worker health and well-being. *American Sociological Review*. 2019;84(1):82-114. doi: 10.1177/0003122418823184. PMID: 33311716. PMCID: PMC7730535.
14. Son M. et al. Association between shift work and obesity according to body fat percentage in Korean wage workers: data from the fourth and the fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES 2008–2011). *Annals of Occupational and Environmental Medicine*. 2015;27(32):1-9. DOI: 10.1186/s40557-015-0082-z. PMID: 26705475. PMCID: PMC4690414.
15. Rocha DO. et al. Hipovitaminose D e índices glicêmicos em trabalhadores de turno alternante de empresa de mineração. *Rev Soc Bras Clin Med*. 2019;17(1):15-20. ISSN 2525-2933.
16. Joo JH. et al. Association between night work and dyslipidemia in South Korean men and women: a cross-sectional study. *Lipids in Health and Disease*. 2019;18(75):1-14. doi: 10.1186/s12944-019-1020-9.
17. Knutsson A, Boggild H. Gastrointestinal disorders among shift workers. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health*. 2010;36(2):85-95. doi: 10.5271/sjweh.2897. PMID: 20101379.
18. Gusmão WDP, Pureza IROM, Moreno CRC. Shift Work and Early Arterial Stiffness: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2022;19(21):14569. doi: 10.3390/ijerph192114569. PMID: 36361448. PMCID: PMC9654495.
19. Barroso WKS. et al. Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. *Arquivos brasileiros de cardiologia*. 2020; [online].ahead print, PP.0-0. doi: <https://doi.org/10.36660/abc.20201238>.
20. Malachias MVB. et al. VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia*. 2016;107(3):1-83. Versão impressa ISSN: 0066-782X. Versão on-line ISSN: 1678-4170.

21. SBC - Sociedade Brasileira de Cardiologia. *Cardiômetro: Mortes por doenças cardiovasculares no Brasil*. Rio de Janeiro, RJ: SBC, 2023.
22. Gonçalves RR. *Obesidade e Trabalho de Turno: possíveis contribuições da cronodisruptura no comportamento alimentar*. 2022. 68 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Biológicas – Universidade Federal de Santa Catarina, Tubarão, 2022.
23. Enes CC, Silva JR. Associação entre excesso de peso e alterações lipídicas em adolescentes. *Ciênc. saúde colet.* 2018;23(12). doi: <https://doi.org/10.1590/1413-812320182312.27882016>.
24. Freitas RS. *Fatores associados à cintura hipertrigliceridêmica no estudo longitudinal de saúde do adulto (ELSA-brasil)*. 2016. 74 p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia e Medicina Investigativa) - Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Pesquisas Gonçalo Moniz, Salvador, 2016.
25. World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation*. World Health Organ Tech Rep Ser. Geneva: World Health Organization; 2000. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>
26. World Health Organization. *WHO Expert Consultation. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio. Report of a WHO Expert Consultation*. Geneva: World Health Organization; 2008. ISBN 9789241501491.
27. Browning LM, Hsieh SD, Ashwell M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 05 could be a suitable global boundary value. *Nutr Res Rev.* 2010;23(2):247-269. doi: 10.1017/S0954422410000144. PMID: 20819243.
28. Précoma DB, de Oliveira GMM, Simão AF, Dutra OP, Coelho OR, Izar MC de O, et al. Updated cardiovascular prevention guideline of the Brazilian society of cardiology – 2019. *Arquivos Brasileiros de Cardiologia.* 2019;113:787–891.
29. Faludi AA. et al. *Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017*. *Arquivos brasileiros de cardiologia.* 2017;109(1):1-76. doi: 10.5935/abc.20170121.
30. Yan Xuan MS, Ying Shen BS, Sujie Wang BS, Ping Gao BS, Xi Gu BS, Dou Tang MS, Xun Wang MS, Fanfan Zhu MS, Leiqun Lu BS, Ling Chen BS. A associação do fenótipo da cintura hipertrigliceridêmica com hipertensão: um estudo transversal em uma população chinesa de meia-idade. *O jornal da hipertensão clínica.* 2022;24(2):191-199. doi:<https://doi.org/10.1111/jch.14424>.

31. Diniz AP. et al. Indicadores de gordura corporal para triagem de risco cardiometabólico entre trabalhadores por turnos. Rev. Bras Med Trab. Dez 2020;8(2):125-132. doi: 10.47626/1679-4435-2020-440.
32. Swainson MG, Batterham AM, Tsakirides C, Rutherford ZH, Hind K. Prediction of whole-body fat percentage and visceral adipose tissue mass from five anthropometric variables. PLoS One. 2017;12(5):0177175. doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0177175>.
33. Cuppari L. Nutrição clínica no adulto 4a ed. (4ª edição). Editora Manole; 2019.
34. Baudson, F. Avaliação da adiposidade corporal em trabalhadores de turnos alternantes em associação com tempo de serviço. 2021. 62 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Escola de Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.
35. Krstev S, Knutsson A. Occupational Risk Factors for Prostate Cancer: A Meta-analysis. Journal of Cancer Prevention. 2019;24(2):91-111. doi: 10.15430/JCP.2019.24.2.91. PMID: 31360689. PMCID: PMC6619854.
36. Flahr H, Brown W, Kolbe-Alexander T. A systematic review of physical activitybased interventions in shift workers. Preventive Medicine Reports. 2018;10:323-331. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2018.04.004>
37. Carvalho FC, Godinho MR, Ferreira AP. Fatores de risco cardiovascular em trabalhadores de uma refinaria de petróleo e derivados: um estudo ecológico. Rev Bras Med Trab. 2020;18(1):11-9. doi: 10.5327/Z1679443520200476
38. Yeom, JH. et al. Effect of Shift Work on Hypertension: Cross Sectional Study. Annals of Occupational and Environmental Medicine, 2017;29. doi: 10.1186/s40557-017-0166-z. PMID: 28400961. PMCID: PMC5387258.
39. Sturião LR, Scussiato LA, Dezoti AP, Brey C, Silva A, Gonçalves F. Orientação sobre autocuidado e danos à saúde para usuários hipertensos de uma unidade de saúde. Anais do EVINCI-UniBrasil. 2018;4(1):152-152.
40. Valença TVR. et al. Obesidade, diabetes e hipertensão associados a dislipidemia e dano hepático. Revista Saúde Integrada. 2018;11(22). ISSN 2447-7079. <http://local.cnecsan.edu.br/revista/index.php/saude/index>.
41. Da Silva CC. et al. Associação de dislipidemia, hipertensão e sobrepeso/obesidade com o turno de trabalho e tempo de serviço de policiais numa cidade de pequeno porte no Nordeste brasileiro. Rev Bras Med Trab. 2019;17(4):537-44. doi: 10.5327/Z1679443520190401.



## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho em turnos alternantes afeta substancialmente a saúde dos trabalhadores, uma vez que altera os ritmos circadianos desses indivíduos. Como consequência, ocorrem mudanças fisiológicas e comportamentais que levam ao desenvolvimento de doenças, como a obesidade, dislipidemias e HAS. Assim, essa população torna-se mais vulnerável às DCV, devido à maior suscetibilidade aos fatores de risco.

Diante do exposto, o presente estudo analisou o FCH e o FCEH e conclui que há uma associação positiva entre a ocorrência de HAS e esses fenótipos, sendo que o FCEH se apresentou mais fortemente associado à doença. Dessa maneira, sugere-se o uso do FCEH como mecanismo de triagem, para a identificação antecipada das chances de manifestação da HAS e, conseqüentemente, para a prevenção de DCV. Assim, indivíduos com FCEH devem realizar monitoramento mais frequente da PA do que aqueles saudáveis, assim como, avaliar outros fatores de risco para HAS, como a alimentação, prática de atividade física, uso de tabaco e álcool. Soma-se o fato de o FCEH ser um indicador de baixo custo, portanto, de fácil aplicação na população estudada.

Além disso, a presente pesquisa demonstrou que quanto maior o tempo de trabalho em turno, maiores são as chances de o indivíduo apresentar o FCEH associado à HAS. Desse modo, é possível observar o impacto negativo do trabalho em turno na saúde dos trabalhadores, o que reforça a importância de mais estudos referentes aos agravos dessa forma de organização laboral.

A presença dos fenótipos e da HAS nos trabalhadores de turnos alternantes está intrinsecamente ligada à nutrição, visto que têm como uma das causas, a má alimentação observada nesses indivíduos. Assim, é evidente a necessidade de medidas de intervenção nos hábitos alimentares dessa população, tanto por parte das empresas contratantes, que frequentemente não fornecem alimentos nem recursos para os funcionários realizarem refeições saudáveis durante o trabalho, quanto por parte dos nutricionistas que prestam serviço para as mesmas. O profissional nutricionista tem como dever promover uma alimentação de qualidade e de acordo com as necessidades dos indivíduos, elaborando um cardápio saudável. Assim como, realizando ações de educação alimentar e nutricional, que ampliem para além do

ambiente de trabalho, a conscientização da importância dos hábitos alimentares para a saúde e o bem-estar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMOOSAWI, S. *et al.* Chronotype: implications for epidemiologic studies on chrononutrition and cardiometabolic health. **Advances in Nutrition**, v. 10, p. 30-42, 2019.

ANGERER, P. *et al.* Night work and the risk of depression: A systematic review. **Deutsches Ärzteblatt International**, v. 11, n. 4, p. 404-411, 2017.

ANTUNES, J. Trabalho por turnos: efeitos na saúde. **Psicologia, Saúde & Doenças**, v. 22, n. 2, p. 397-410, 2021.

ASTRUP, A. *et al.* WHO draft guidelines on dietary saturated and trans fatty acids: time for a new approach? **Bmj**, v. 366, 2019.

BABOR, T. F. *et al.* **The alcohol use disorders identification test**. Geneva: World Health Organization, 2001.

BARROSO, W. K. S. *et al.* Diretrizes Brasileiras de Hipertensão Arterial – 2020. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, [online].ahead print, PP.0-0, 2020.

BASTOS, J.; AFONSO, P. O Impacto do Trabalho por Turnos no Sono e Saúde Psíquica. **Revista Portuguesa de Psiquiatria e Saúde Mental**, v. 6, n. 1, p. 24-30, 2020.

BAUDSON, F. **Avaliação da adiposidade corporal em trabalhadores de turnos alternantes em associação com tempo de serviço**. 2021. 62 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Escola de Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto.

BENTO, M. V. D. **O ciclo sono/vigília em políticas de saúde: uma revisão de escopo**. 2022. 64 p. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva) - Faculdade de Ciências da Saúde do Trairi, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Santa Cruz, RN.

BROWN, D.L. *et al.* Trabalho rotativo no turno da noite e o risco de acidente vascular cerebral isquêmico. **Am. J. Epidemiol**, v. 169, p. 1370–1377, 2009.

BROWNING, L. M.; HSIEH, S. D.; ASHWELL, M. A systematic review of waist-to-height ratio as a screening tool for the prediction of cardiovascular disease and diabetes: 05 could be a suitable global boundary value. **Nutr Res Rev**, v. 23, n. 2, p. 247-269, 2010.

BUKOWSKA-DAMSKA, A.; SKOWRONSKA-JOZWIAK, E.; PEPLÓŃSKA, B. Night shift work and osteoporosis: evidence and hypothesis. **Chronobiology International**, v. 36, n. 2, p. 171-180, 2018.

CABRAL, A. L. R.; PEREIRA, P. F.; PESSOA, M. C. Hypertriglyceridemic waist phenotype and cardiometabolic alterations in Brazilian adults. **Nutricion e Hospitalaria**, v. 32, p. 1099-2016, 2015.

- CABRAL, N. A. L.; RIBEIRO, V. S.; FRANCA, A. K. T. C. Hypertriglyceridemic waist and cardiometabolic risk in hypertensive women. **Revista da Associação Médica Brasileira**, v. 58, p. 568- 573, 2012.
- CANELLA, D. S. *et al.* Consumo de hortaliças e sua relação com os alimentos ultraprocessados no Brasil. **Revista de Saúde Pública**, v. 52, p. 50, 2018.
- CARNEIRO, G. Influência da distribuição da gordura corporal sobre a prevalência de hipertensão arterial e outros fatores de risco cardiovascular em indivíduos obesos. **Rev Assoc Med Bras**, v. 49, n. 3, p. 306-11, 2003.
- CARVALHO, F. C.; GODINHO, M. R.; FERREIRA, A. P. Fatores de risco cardiovascular em trabalhadores de uma refinaria de petróleo e derivados: um estudo ecológico. **Rev Bras Med Trab**, v. 18, n. 1, p. 11-9, 2020.
- CHALLET, E. The circadian regulation of food intake. **Nat Rev Endocrinol**, v. 15, n. 7, p. 393-405, 2019.
- CHIN, D.L.; NAM, S.; LEE, S. J. Occupational factors associated with obesity and leisure-time physical activity among nurses: a cross sectional study. **Int. J. Enfermeiras. Viga.**, v. 57, p. 60 - 69, 2016.
- CORRÊA, P. *et al.* Efeitos do trabalho em turnos no comportamento alimentar e no ritmo circadiano. **Revista Psicologia, Saúde & Doenças**, v. 23, n. 1, p. 281-289, 2022.
- CORRÊA, P. N. R. M. *et al.* Estado nutricional e comportamento alimentar em trabalhadores em turnos. **Rev enferm UFPE on line**, v. 13, e243014, 2019.
- CRISPIM, C. A. *et al.* Shiftwork and nutritional aspects: a review. **J. Brazilian Soc. Food Nutr.**, São Paulo, SP, v. 34, n. 2, p. 213-227, ago. 2009.
- CUPPARI, L. **Nutrição clínica no adulto – Guia de medicina ambulatorial e hospitalar** (UNIFESP/Escola Paulista de Medicina). 4 ed. São Paulo: Manole, 2019.
- DASHTI, H. S. *et al.* Short Sleep Duration and Dietary Intake: Epidemiologic Evidence, Mechanisms, and Health Implications. **Advanced Nutrition**, v. 6, n. 6, p. 648-659, 2015.
- DA SILVA, C. A. C. *et al.* Associação de dislipidemia, hipertensão e sobrepeso/obesidade com o turno de trabalho e tempo de serviço de policiais numa cidade de pequeno porte no Nordeste brasileiro. **Rev Bras Med Trab**, v. 17, n. 4, p. 537-44, 2019.
- DE CARVALHO, A. P. A. **Trabalho por turnos, redução da exposição à luz e práticas de higiene do sono: Impacto sobre o ciclo sono-vigília**. Tese de Doutorado, 2016.
- DINIZ, A. P. *et al.* Indicadores de gordura corporal para triagem de risco cardiometabólico entre trabalhadores por turnos. **Rev. Bras Med Trab**, v. 18, n. 2, p. 125-132, dez. 2020.

ENES, C. C.; SILVA, J. R. Associação entre excesso de peso e alterações lipídicas em adolescentes. **Ciênc. saúde colet**, v. 23, n. 12, 2018.

ESMAILZADEH, A.; AZADBAKHT, L. Increased levels of inflammation among women with enlarged waist and elevated triglyceride concentrations. **Revista de Nutrição e Metabolismo**, v. 57, p. 77 -84, 2010.

FAJARDO, V. C. *et al.* Concordância entre cintura hipertrigliceridêmica e cintura estatura hipertrigliceridêmica em trabalhadores em turnos alternantes. **DEMETRA: Alimentação, Nutrição & Saúde**, [S.l.], v. 15, p. e41279, jul. 2020.

FALUDI, A. A. *et al.* Atualização da Diretriz Brasileira de Dislipidemias e Prevenção da Aterosclerose – 2017. **Arquivos brasileiros de cardiologia**, v. 109, n. 1, p. 1-76, 2017.

FERGUSON, J. M. *et al.* Nocturnal exposure and rotation at work in the last 12 months and risk of incident hypertension. **Scandinavian journal of work, environment and health**, v. 45, p. 256–266, 2019.

FISCHER, F. M. Lidando com as longas jornadas de trabalho em turnos na mineração: desafios e possíveis intervenções. **Revista Brasileira de Medicina do Trabalho**, v. 16, p. 29-31, 2018.

FLAHR, H.; BROWN, W.; KOLBE-ALEXANDER, T. A systematic review of physical activity based interventions in shift workers. **Preventive Medicine Reports**, v. 10, p. 323-331, 2018.

FREITAS, R. S. **Fatores associados à cintura hipertrigliceridêmica no estudo longitudinal de saúde do adulto (ELSA-brasil)**. 2016. 74 p. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia e Medicina Investigativa) - Fundação Oswaldo Cruz, Instituto de Pesquisas Gonçalo Moniz, Salvador, 2016.

GAJARDO, Y. Z. *et al.* Problemas com o sono e fatores associados na população brasileira: Pesquisa Nacional de Saúde, 2013. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 26, n. 2, p. 601-610, 2021.

GANGWISCH, J. E. Resposta a "Duração do sono e hipertensão com ênfase especial no gênero e obesidade". **Am. J. Hipertens**, v. 26, p. 1363–1364, 2013.

GAN, Y. *et al.* Association between shift work and risk of prostate cancer: A systematic review and meta-analysis of observational studies. **Carcinogenesis**, v. 39, n. 2, p. 87-97, 2018.

GAN, Y. *et al.* Shift work and diabetes mellitus: a meta-analysis of observational studies. **Occupational and Environmental Medicine**, v. 72, n. 1, p. 72-78, 2015.

GARCEZ, A. S. *et al.* Associação entre turno de trabalho e prática de atividade física em trabalhadores de um frigorífico de aves no sul do Brasil. **Nutrición Hospitalaria**, v. 31, n. 5, p. 2174-2181, 2015.

GONÇALVES JÚNIOR, V. A. *et al.* Consumo alimentar e percepção da qualidade do sono de trabalhadores em turnos. **Brazilian Journal of Development**, v.8, n.2, p.14545-14567, 2022.

GONÇALVES, R. R. **Obesidade e Trabalho de Turno: possíveis contribuições da cronodisruptura no comportamento alimentar**. 2022. 68 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) – Centro de Ciências Biológicas – Universidade Federal de Santa Catarina, Tubarão, 2022.

GOTTLIEB, D. J. *et al.* Association of sleep time with diabetes mellitus and impaired glucose tolerance. **Arch. Intern. Med.**, v. 165, n. 8, p. 863-867, 2005.

GOVERNO FEDERAL. Aproximadamente 20 milhões de pessoas trabalham no período noturno. **Fundação Centro Nacional de Segurança, Higiene e Medicina do Trabalho**. Pinheiros, São Paulo, 2016.

GUSMÃO, W. D. P.; PUREZA, I. R. O. M.; MORENO, C. R. C. Shift Work and Early Arterial Stiffness: A Systematic Review. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 19, n. 21, e14569, 2022.

HEMIÖ, K. *et al.* Food and nutrient intake among workers with different shift systems. **Occupational and environmental medicine**, v. 72, n. 7, p. 513-520, 2015.

HOLMBACK, U. Metabolic, endocrine and mood responses to nocturnal eating in men are affected by sources of dietary energy. **Ups. J. Med. Sci.**, v. 107, n. 3, p. 121-158, 2002.

HULSEGGE, G. *et al.* Shift workers have a similar diet quality but higher energy intake than day workers. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 42, n. 6, p. 459-468, 2016.

IJAZ, S. *et al.* Nightshift work and breast cancer; a systematic review and meta-analysis. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 39, n.5, p. 431-447, 2013.

IPAQ. Guideline for Data Processing and Analysis of the International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): short and long forms. **Acta Crystallographica Section E: Structure Reports Online**, p. 1–15, 2005.

IZAR, M. C. O. *et al.* Posicionamento sobre o Consumo de Gorduras e Saúde Cardiovascular – 2021. **Arq Bras Cardiol**, v. 116, n. 1, p. 160-212, 2021.

JOO, J. H. *et al.* Association between night work and dyslipidemia in South Korean men and women: a cross-sectional study. **Lipids in Health and Disease**, v. 18, n. 75, p. 1-14, 2019.

KASECKER, F. G.; NUNES, C. P. Melatonina e glândula pineal. **Revista da Faculdade de Medicina de Teresópolis**, v. 1, n. 1, 2017.

KNUTSSON, A.; BOGGILD, H. Gastrointestinal disorders among shift workers. **Scandinavian Journal of Work, Environment & Health**, v. 36, n. 2, p. 85-95, 2010.

KRSTEV, S.; KNUTSSON, A. Occupational Risk Factors for Prostate Cancer: A Meta-analysis. **Journal of Cancer Prevention**, v. 24, n. 2, p. 91-111, 2019.

LAMARCHE, B. *et al.* Fasting insulin and apolipoprotein B levels and low density lipoprotein particle size as risk factors for ischemic heart disease. **JAMA**, v. 279, n. 24, p. 1955-1961, 1998.

LEMIEUX, I. *et al.* Hypertriglyceridemic waist: A marker of the atherogenic metabolic triad (hyperinsulinemia; hyperapoprotein B; small, dense LDL) in men? **Circulation**, v. 102, n. 2, p. 179-84, 2000.

LIU, W. *et al.* Sex Differences in the Association between Night Shift Work and the Risk of Cancers: A Meta-Analysis of 57 Articles. **Disease Markers**, article ID 7925219, 2018.

MAMEN, A. *et al.* High-intensity training reduces CVD risk factors among rotating shift workers: an eight-week industrial intervention. *Int. J. Environ. Res. Public Health*, v. 17, p. 3943, 2020.

MALACHIAS, M. V. B. *et al.* VII Diretrizes Brasileiras de Hipertensão. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 107, n. 3, supl 3, p. 1-83, 2016.

MARQUES, N.; MENNA-BARRETO, L. **Cronobiologia: princípios e aplicações**. São Paulo: Edusp, 2003.

MENEZES JÚNIOR, L. A. A. **Distúrbios do sono em trabalhadores de turno alternante: Validação de método e relação com hipovitaminose D**. 2021. 130 p. Dissertação (Mestrado em Saúde e Nutrição) - Escola de Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021.

MENSINK, R. P. Effects of saturated fatty acids on serum lipids and lipoproteins: a systematic review and regression analysis. Geneva, Switzerland: **World Health Organization**; 2016.

MCCRORY, M. A. *et al.* Fast-food offerings in the United States in 1986, 1991, and 2016 show large increases in food variety, portion size, dietary energy, and selected micronutrients. **Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics**, v. 119, n. 6, p. 923- 933, 2019.

MOLICA, F. *et al.* Adipokines at the crossroad between obesity and cardiovascular disease. **Thrombosis and haemostasis**, v. 113, n. 3, p. 553–66, 2015.

MOON, B. S. *et al.* Increased association of coronary artery calcification in apparently healthy Korean adults with hypertriglyceridemic waist phenotype: the Kangbuk Samsung Health. **Int J Cardiol**, v. 194, p. 78-82, 2015.

MORENO, C. R. DE C.; FISCHER, F. M.; ROTENBERG, L. A saúde do trabalhador na sociedade 24 horas. **São Paulo em Perspectiva**, v. 17, n. 1, p. 34–46, mar. 2003.

NEIL-SZTRAMKO, S. E. *et al.* Physical activity, physical fitness, and body composition of Canadian shift workers. **J. Occup. Environ. Med.**, v. 58, n. 1, p. 94-100, 2016.

NELSON, D. L.; COX, M. M.; HOSKINS, A. A. **Princípios de Bioquímica de Lehninger**. v.1. Grupo A, 2022.

**Noncommunicable Diseases (NCD) Country Profiles**. Geneva: World Health Organization, 2018.

OLIVEIRA, C. C. R.; RORIZ, A. K. C. Hypertriglyceridemic waist phenotype: association with metabolic disorders and visceral fat in adults. **Nutrição e Hospitalaria**, v. 30, p. 25 -31, 2014.

PAPANTONIOU, K. *et al.* Rotating night shift work and colorectal cancer risk in the nurses health studies. **International Journal of Cancer**, v. 143, n. 11, p. 2709-2717, 2018.

PEPŁOŃSKA, B.; KALUZNY, P.; TRAFALSKA, E. Rotating night shift work and nutrition of nurses and midwives. **Chronobiology International**, v. 36, n. 7, p. 945-954, 2019.

PRÉCOMA, D. B. *et al.* Updated Cardiovascular Prevention Guideline of the Brazilian Society of Cardiology - 2019. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 113, p. 787-891, 2019.

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

RAM, A.; KURPAD, A.; SWAMINATHAN, S. Understanding the health behaviors of Indias information technology and business process outsourcing employees. **Int. J. Work. Health Manag.**, v. 7, n. 4, p. 213-228, 2014.

ROCHA, D. O. *et al.* Hipovitaminose D e índices glicêmicos em trabalhadores de turno alternante de empresa de mineração. **Rev Soc Bras Clin Med**, v. 17, n.1, p. 15-20, 2019.

SAHAKYAN, K. R. *et al.* Normal-weight central obesity: implications for total and cardiovascular mortality. **Ann Intern Med**, v. 163, p. 827–835, 2015.

SALVARO, R. P.; ÁVILA JÚNIOR, S. A. Perfil Lipídico e a sua Relação com Fatores de Risco Cardiovascular em Estudantes de Nutrição. **Rev SOCERJ**, v. 22, n. 5, p. 309-317, 2009.

SBC - Sociedade Brasileira de Cardiologia. **Cardiômetro: Mortes por doenças cardiovasculares no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: SBC, 2023. Disponível em: <http://www.cardiometro.com.br/> . Acesso em: 21 de fevereiro de 2023.

SCHNEIDER, D.; HARKNETT, K. Consequences of routine work-schedule instability for worker health and well-being. **American Sociological Review**, v. 84, n. 1, p. 82-114, 2019.



ŠKRBINA, V.; ZURC, J. Physical activity of graduated nurses in one-and multiple-shift work. **Slov. Nurs. Rev.**, v. 50, n. 3, 2016.

SILVA, G. C. *et al.* **Associação entre consumo alimentar, horários atípicos de trabalho e padrão de sono: um estudo com trabalhadores em turnos fixos.** 2017. 121 f. Tese (Doutorado em Ciência da Saúde) - Faculdade de Medicina Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2017.

SIMÕES, M. R. L.; MARQUES, F. C.; ROCHA, A. DE M. Work in Rotating Shifts and its Effects on the Daily Life of Grain Processing Workers. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 18, n. 6, p. 1070–1075, dez. 2010.

SOLATI, M.; GHANBARIAN, A.; RAHMANI, M. Cardiovascular risk factors in males with hypertriglycemic waist (Tehran Lipid and Glucose Study). **International Journal of Obesity Relate and Metabolism Disorders**, v. 28, p. 706-709, 2004.

SON, M. *et al.* Association between shift work and obesity according to body fat percentage in Korean wage workers: data from the fourth and the fifth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES 2008–2011). **Annals of Occupational and Environmental Medicine**, v. 27, n. 32, p. 1-9, 2015.

STURIÃO, L. R. *et al.* Orientação sobre autocuidado e danos à saúde para usuários hipertensos de uma unidade de saúde. **Anais do EVINCI-UniBrasil**, v. 4, n. 1, p. 152-152, 2018.

SWAINSON, M. G. *et al.* Prediction of whole-body fat percentage and visceral adipose tissue mass from five anthropometric variables. **PLoS One**, v. 12, n. 5, e. 0177175, 2017.

TAHERI, S. *et al.* Short sleep duration is associated with reduced leptin, elevated ghrelin, and increased body mass index. **PLoS Med**, v. 1, n. 3, e62, 2004.

VALENÇA, T. V. R. *et al.* Obesidade, diabetes e hipertensão associados a dislipidemia e dano hepático. **Revista Saúde Integrada**, v. 11, n. 22, 2018.

VAN BORTEL, L. M. *et al.* Documento de consenso de especialistas sobre a medida da rigidez aórtica na prática diária utilizando a velocidade da onda de pulso carotídeo-femoral. **J. Hipertensas**, v. 30, p. 445–448, 2012.

WANG, A. *et al.* Hypertriglyceridemic waist phenotype and risk of cardiovascular diseases in China: Results from the Kailuan Study. **International Journal of Cardiology**, v. 174, n. 1, p. 106-109, jun. 2014.

World Health Organization. **Guidelines on physical activity and sedentary behaviour.** Geneva: World Health Organization; 2020.

World Health Organization. International Agency for Research on Cancer. IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risk to Humans: Painting, Firefighting, and Shiftwork. Lyon: **IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans**; 2010.

World Health Organization. Physical Status: The Use and Interpretation of Anthropometry. **Technical Report Series no. 854.**, 1995.

World Health Organization. **Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. World Health Organ Tech Rep Ser.** Geneva: World Health Organization; 2000.

World Health Organization. WHO Expert Consultation. Waist Circumference and Waist-Hip Ratio. **Report of a WHO Expert Consultation.** Geneva: World Health Organization; 2008.

YAN XUAN, M. S. *et al.* A associação do fenótipo da cintura hipertriglicéridêmica com hipertensão: um estudo transversal em uma população chinesa de meia-idade. **O jornal da hipertensão clínica**, v. 24, e. 2, p. 191-199, 2022.

YEOM, J. H. *et al.* Effect of Shift Work on Hypertension: Cross Sectional Study. **Annals of Occupational and Environmental Medicine**, v. 29, 2017.

ZACHARIAS, B. T. *et al.* Função do eixo hipotálamo-hipófise-gonadal em homens cirróticos antes e após o transplante hepático. **Rev. Col. Bras. Cir.**, v. 41, n. 6, p. 421-425, 2014.