

# Prevalência de síndrome metabólica em metalúrgicos de diferentes turnos de trabalho

Prevalence of metabolic syndrome in metallurgical workers from different shifts

Évelin Moreno<sup>1</sup>

Milva Maria Figueiredo De Martino<sup>1</sup>

Roberto Fernandes da Costa<sup>2</sup>

## Descritores

Síndrome X metabólica; Enfermagem do trabalho; Enfermagem em saúde pública; Trabalho em turnos; Saúde do trabalhador

## Keywords

Metabolic syndrome X; Occupational health nursing; Public health nursing; Shift work; Occupational health

## Submetido

23 de Dezembro de 2014

## Aceito

31 de Março de 2015

## Autor correspondente

Évelin Moreno

Rua Napoleão de Barros, 754, Vila Clementino, São Paulo, SP, Brasil. CEP 04024-002  
evelinmoreno@hotmail.com

## DOI

<http://dx.doi.org/10.1590/1982-0194201500065>

## Resumo

**Objetivo:** Verificar a prevalência da síndrome metabólica em trabalhadores de diferentes turnos.

**Métodos:** A população foi composta por 93 trabalhadores, divididos em: primeiro turno (6h00 às 14h00), segundo turno (14h00 às 22h00), terceiro turno (22h00 às 6h00) e turno produtivo em horário administrativo (7h30 às 17h00). Os componentes da Síndrome Metabólica foram obtidos por meio de coleta de sangue em jejum de 12 horas e medidas antropométricas, pelo critério NCEP-ATP III.

**Resultados:** 72% eram do sexo masculino, com idades entre 33 e 38 anos. A síndrome metabólica foi diagnóstica em 26,8% da amostra. A maior prevalência da síndrome ocorreu entre os trabalhadores do primeiro turno ( $p < 0,000$ ). As alterações de HDL-colesterol, glicemia em jejum e triglicérides foram maiores no primeiro turno. Houve diferença para massa corporal, índice de massa corporal e cronótipo ( $p = 0,000$ ), entre os turnos de trabalho.

**Conclusão:** A prevalência da síndrome metabólica foi maior nos trabalhadores do primeiro turno.

## Abstract

**Objective:** To investigate the prevalence of metabolic syndrome in workers from different shifts.

**Methods:** The population consisted of 93 workers, divided into: first shift (6:00 AM to 2:00 PM), second shift (2:00 PM to 10:00 PM), third shift (10:00 PM to 6:00 AM) and productive shift in administrative hours (7:30 AM to 5:00 PM). The components of the metabolic syndrome were obtained by blood collection in a 12 hour fasting and anthropometric measurements, through the NCEP-ATP III criteria.

**Results:** Seventy two percent were male, aged between 33 and 38 years. Metabolic syndrome was diagnosed in 26.8% of the sample. The highest prevalence occurred among first shift workers ( $p < 0.000$ ). The HDL-cholesterol, fasting glucose and triglycerides changes were higher in the first shift. There was difference in body weight, body mass index and chronotype ( $p = 0.000$ ), among working shifts.

**Conclusion:** The prevalence of metabolic syndrome was higher among first shift workers.

<sup>1</sup>Universidade Federal de São Paulo, São Paulo, SP, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil.

**Conflitos de interesse:** não há conflitos de interesse a declarar.

## Introdução

Cerca de 29,6% da população brasileira apresenta diagnóstico positivo para a síndrome metabólica.<sup>(1)</sup> A síndrome metabólica é definida pelo *National Cholesterol Education Program's Adult Treatment Panel III* (NCEP-ATP III) como a associação de pelo menos três dos seguintes fatores de risco: obesidade abdominal (perímetro abdominal nos homens  $\geq 102$ cm e nas mulheres  $\geq 88$ cm); hiperglicemia de jejum ( $\geq 110$ mg/dL); hipertensão arterial (pressão sistólica  $\geq 130$ mmHg e/ou pressão diastólica  $\geq 85$ mmHg); lipoproteína de alta densidade-colesterol (HDL-c) baixa (para homens  $< 40$ mg/dL e mulheres  $< 50$ mg/dL); e hipertrigliceridemia ( $\geq 150$  mg/dL).<sup>(2)</sup>

Além dos fatores de risco já citados, outros merecem atenção: estresse, trabalho noturno, sobrepeso e carga de trabalho excessiva.<sup>(3)</sup> Dessa forma, o trabalho noturno pode ser considerado um fator indutor de síndrome metabólica.<sup>(4,5)</sup> A explicação para essa afirmação é sustentada por três pilares: (1) horários de refeições não convencionais e indisponibilidade de meios de preparo;<sup>(6)</sup> (2) débito de sono, causando adaptações fisiológicas que alteram o comportamento alimentar, devido à diminuição dos níveis de leptina e ao aumento dos níveis de grelina circulantes;<sup>(7)</sup> (3) desajuste do ritmo circadiano, o qual influencia no controle da massa corporal, no controle glicêmico e na liberação de hormônios.<sup>(8)</sup>

O objetivo do presente estudo foi verificar a prevalência da síndrome metabólica entre os trabalhadores de diferentes turnos em uma indústria metalúrgica, bem como descrever fatores de risco associados.

## Métodos

Estudo descritivo com delineamento transversal que incluiu 93 trabalhadores do setor produtivo de uma empresa de autopeças do setor metalúrgico da cidade de Sorocaba, no Estado de São Paulo, Região Sudeste do Brasil.

O regime de trabalho era dividido em turnos da seguinte maneira: primeiro turno (6h00 às 14h00), segundo turno (14h00 às 22h00), terceiro turno (22h00 às 6h00) e turno produtivo em horário ad-

ministrativo (7h30 às 17h00). Foram incluídos 29 sujeitos do primeiro turno, 20 do segundo turno, 15 do terceiro turno e 29 do turno produtivo em horário administrativo. Os critérios de inclusão foram: trabalhar em turno fixo com, no mínimo, 12 meses de experiência no turno, ausência de medicação ou de diagnóstico prévio de diabetes. Todos os trabalhadores do setor produtivo participaram do estudo.

A coleta de dados ocorreu no ambulatório médico da empresa, nos horários dos turnos de trabalho. Primeiramente, foram avaliados os trabalhadores do primeiro turno e turno produtivo; após, do segundo turno e, finalizando, os do terceiro turno. As avaliações dos componentes metabólicos e da pressão arterial foram realizadas por um técnico de enfermagem. Os questionários foram respondidos pelos próprios trabalhadores. As avaliações antropométricas foram realizadas por profissional de Educação Física, experiente nesse tipo de medidas.

O perímetro abdominal foi medido no ponto médio entre a crista íliaca e o rebordo costal inferior, utilizando-se uma trena antropométrica metálica da marca Sanny® com 0,1cm de resolução.<sup>(2)</sup> As medidas de massa corporal e estatura foram realizadas com os trabalhadores descalços e com roupas leves, utilizando-se uma balança digital da marca Sanny®, com resolução de 0,1kg, e estadiômetro da marca Sanny®, com resolução de 0,1cm.

Foi coletada uma amostra de sangue venoso após 12 horas de jejum e abstinência de exercício físico e bebida alcoólica. As medidas incluíram triglicérides, HDL-c e glicemia. O material foi analisado por um laboratório de análises clínicas referência na cidade. Os componentes metabólicos foram determinados utilizando o analisador bioquímico automático Konelab® 60i (Thermo Electron Corporation, Wiener lab group, Rosário, Argentina).

A medida da pressão arterial foi aferida pelo método auscultatório, por meio de duas medidas, na posição sentada, após 5 minutos de repouso, conforme preconiza NCEP-ATP III utilizando-se esfigmomanômetro aneróide da marca Tycos®.<sup>(2)</sup>

Empregou-se o Questionário Índice de Qualidade do Sono de Pittsburgh (PSQI – *Pittsburgh Sleep Quality Index*),<sup>(9)</sup> para avaliar as características dos padrões de sono e quantificar a qualidade do

sono do indivíduo. O escore final define que resultados >5 caracterizam qualidade de sono ruim.

Para classificar o cronótipo, foi utilizado o questionário de Horne e Ostber,<sup>(10)</sup> adaptado.<sup>(11)</sup> Escores acima de 58 classificam os indivíduos como matutinos, abaixo de 42 como vespertinos e de 42 a 58, como intermediários ou indiferentes.

O nível de atividade física foi analisado por intermédio do questionário Internacional de Atividade Física (IPAQ – *International Physical Activity Questionnaire*).<sup>(12)</sup> O instrumento apresenta como resultados as seguintes categorias: sedentário, insuficientemente ativo, insuficientemente ativo A, insuficientemente ativo B, ativo e muito ativo.

Dados como sexo, idade, estado civil, escolaridade, etilismo, tabagismo, tempo de trabalho, cargo e nível de satisfação com o trabalho, foram quantificados por meio da ficha de identificação. O nível de absenteísmo (falta do empregado ao trabalho) e da qualidade das peças produzidas foram coletados com auxílio dos coordenadores do setor produtivo.

A análise estatística foi realizada utilizando o pacote *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS Inc., Chicago, Illinois, Estados Unidos), versão 15.0. Para verificar o pressuposto de distribuição normal, aplicou-se o teste não paramétrico de Shapiro-Wilk. Para comparar a proporção de síndrome metabólica entre os turnos, utilizou-se o teste Qui-quadrado. Para comparação dos fatores de risco que caracteri-

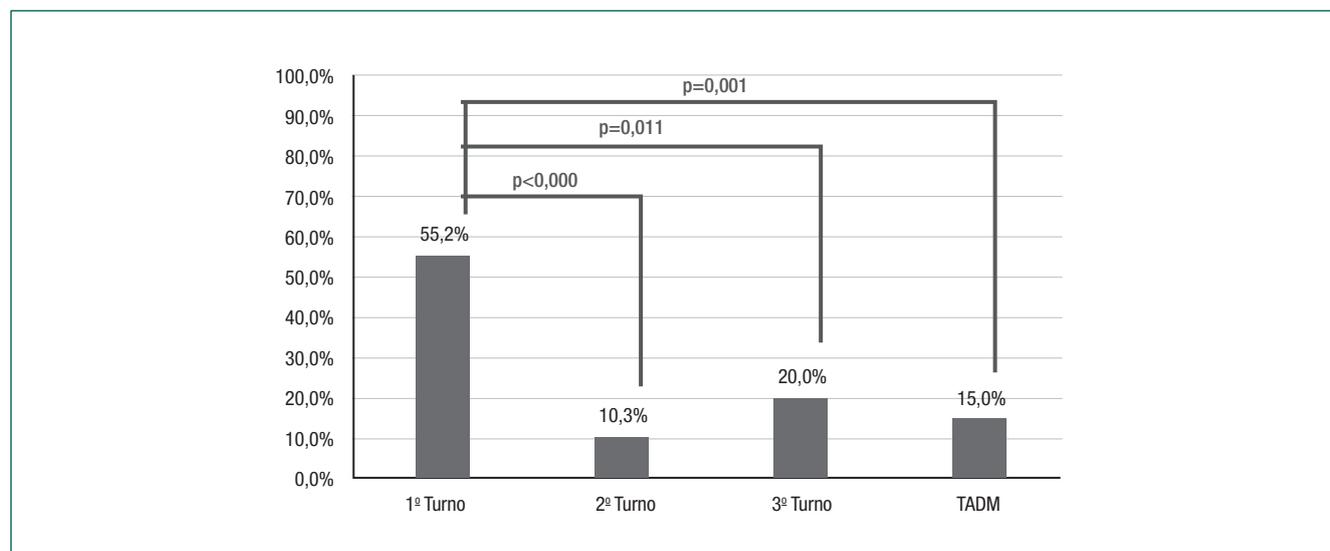
zam a síndrome metabólica, empregou-se o teste de Kruskal-Wallis. Já para realizar as comparações múltiplas entre os fatores de risco por turno, foi utilizado o teste U de Mann-Whitney. Comparações gerais e entre os turnos para as variáveis massa, índice de massa corporal e cronótipo foram feitas pelo teste de Análise de Variância (ANOVA) e *post-hoc* de Tukey. O nível de significância adotado para todos os testes estatísticos foi de  $\alpha = 0,05$ .

O desenvolvimento do estudo atendeu as normas nacionais e internacionais de ética em pesquisa envolvendo seres humanos.

## Resultados

Participaram do estudo 93 trabalhadores, na faixa etária entre 33 e 38 anos. Referente ao estado civil, 65 trabalhadores (70,0%) eram casados, 23 (25,0%) solteiros e 12 (5,0%) separados ou outros. Todos os envolvidos tinham ensino médio completo, pois era exigência da empresa. Quanto ao gênero, 67 sujeitos (72,0%) eram do sexo masculino. Não foi realizada a estratificação da amostra por gênero, pois os turnos apresentaram uma quantidade baixa de mulheres.

O diagnóstico positivo de síndrome metabólica ocorreu em 26,8% da população estudada e foi maior nos trabalhadores do primeiro turno (Figura 1).



TADM – Turno produtivo em horário administrativo

**Figura 1.** Comparação da presença de diagnóstico positivo de síndrome metabólica entre os turnos de trabalho (teste Qui-quadrado)

**Tabela 1.** Comparação dos valores medianos e intervalos interquartílicos para as variáveis entre os turnos de trabalho

Variáveis	Primeiro turno n = 29	Segundo turno n = 29	Terceiro turno n = 15	TADM n = 20	p-value
Pressão arterial sistólica	120(110-130)	110(110-120)	120(110-140)	110(100-135)	0,537
Pressão arterial diastólica	80(80-80)	80(75-80)	80(70-90)	80(72-80)	0,639
Triglicérides	152,0(151,0-153,5)	126,0(124,0-130,0)	125,0(120,0-142,0)	144,0(142,2-148,8)	0,000*
Circunferência da cintura	94,0(90,0-100,5)	91,0(85,5-100,5)	95,5(92,0-110,0)	93,0(84,5-98,4)	0,135
HDL-Colesterol	39,0(37,0-47,5)	50,0(50,0-56,0)	50,0(45,0-51,0)	45,0(42,3- 51,8)	0,000*
Glicemia de jejum	103,0(101,0-105,0)	84,0(81,0-85,0)	91,0(90,0-92,0)	94,5(91,3-97,3)	0,000*

Teste não paramétrico de Kruskal-Wallis

**Tabela 2.** Valores absolutos e relativos dos fatores de risco modificáveis e variáveis associadas ao trabalho

Variáveis	Turno			
	Primeiro n=29 n (%)	Segundo n=29 n (%)	Terceiro n=15 n (%)	TADM n=20 n (%)
Tabagismo	14 (48,3)	3 (10,3)	4 (26,7)	10 (50,0)
Sedentarismo	12 (41,4)	9 (31,0)	5 (33,3)	13 (65,0)
Etilismo	16 (55,2)	4 (13,8)	2 (13,3)	15 (75,0)
Insatisfação com o trabalho	27 (93,1)	-	1 (6,7)	14 (70,0)
Absenteísmo	24 (82,8)	5 (17,2)	2 (13,3)	16 (80,0)
Qualidade baixa das peças produzidas	28 (96,6)	2 (6,9)	3 (20,0)	20 (100,0)

TADM – Turno produtivo em horário administrativo

A comparação entre os componentes (pressão arterial sistólica e diastólica, triglicérides, HDL-c, glicemia em jejum e perímetro abdominal), os quais caracterizam a síndrome metabólica, é apresentada na tabela 1.

As comparações múltiplas foram realizadas pelo teste U de Mann-Whitney, e o primeiro turno apresentou diferença estatisticamente significativa dos demais, para as três variáveis (triglicérides, HDL-colesterol e glicemia de jejum), com  $p < 0,001$ . O segundo turno apresentou diferença estatisticamente significativa do terceiro para HDL-c ( $p = 0,027$ ) e para glicemia em jejum ( $p < 0,001$ ); e do turno produtivo em horário administrativo para as três variáveis ( $p < 0,005$ ). Entre o terceiro turno e o turno produtivo em horário administrativo, a diferença ocorreu apenas para os triglicérides ( $p = 0,001$ ).

A qualidade de sono ruim foi encontrada na maioria dos trabalhadores do primeiro (69,0%) e do terceiro turno (86,7%). Nos demais, a predominância ocorreu inversamente, pois 55,2% dos sujeitos do segundo turno e 60,0% do turno produtivo em horário administrativo apresentaram qualidade de sono boa.

Alguns fatores de risco modificáveis foram mais prevalentes nos trabalhadores do primeiro turno (Tabela 2).

Quanto ao cronótipo, 58,6% dos trabalhadores do primeiro turno foram classificados em moderadamen-

te matutino, 13,8% em definitivamente matutino e 27,6% em indiferente (nem vespertino nem matutino). O cronótipo indiferente predominou nos sujeitos do segundo e do terceiro turnos. Já para os do turno produtivo em horário administrativo, a maior prevalência ocorreu para o moderadamente matutino.

De acordo com o teste ANOVA, o terceiro turno ( $85,0 \pm 12,2$ ) apresentou valores mais elevados de massa corporal (kg) e diferença significativa ao se comparar ao primeiro turno ( $74,7 \pm 10,7$ ), com  $p = 0,040$ . Para a classificação geral do cronótipo, houve diferença significativa ao se comparar o primeiro turno com os demais: primeiro turno ( $62,2 \pm 7,2$ ), segundo turno ( $54,0 \pm 8,4$ ), terceiro ( $56,7 \pm 8,5$ ) e turno produtivo em horário administrativo ( $59,8 \pm 9,3$ ), com  $p = 0,003$ .

## Discussão

A limitação do estudo foi o desenho transversal que não permite o estabelecimento de relações de causa e efeito. Nossos resultados mostraram maior prevalência de síndrome metabólica nos trabalhadores do primeiro turno quando comparados aos demais. O primeiro turno da empresa avaliada apresentou algumas características de turno noturno (redução da duração total do sono), visto que as pessoas acor-

davam entre 3h30 e 4h, pois todos dependiam de transporte coletivo para o deslocamento até o trabalho. Esse resultado vem ao encontro de outras pesquisas que evidenciaram elevada prevalência de síndrome metabólica em trabalhadores noturnos. Além disso, tal ocorrência é mais marcante ao se compararem sujeitos do turno noturno com trabalhadores diurnos que nunca trabalharam à noite.<sup>(4,5)</sup>

A maioria dos sujeitos do primeiro e do terceiro turno apresentou qualidade de sono ruim. É importante destacar que os sujeitos do primeiro turno declararam que dormiam no transporte coletivo, nos trechos entre a residência e a empresa. Indivíduos que dormem menos podem sofrer adaptações fisiológicas capazes de alterar o comportamento alimentar. Assim, a redução da duração total do sono é associada à diminuição dos níveis séricos de leptina e ao aumento de grelina circulante, aumentando a fome e a ingestão alimentar.<sup>(7,13,14)</sup>

A empresa estudada tinha refeitório, entretanto os trabalhadores queixavam-se da qualidade dos produtos alimentícios servidos e muitos optavam por trazer marmita, alimentos congelados, salgados ou doces. Os trabalhadores do primeiro e terceiro turno relataram que frequentemente tomavam café para se manterem “acordados”, e que este era sempre acompanhado de guloseimas. Os trabalhadores em turnos são mais vulneráveis à alimentação desequilibrada, devido à indisponibilidade de meios de preparo de refeições, e estes optam por alimentos de rápido preparo, que apresentam alto teor de gordura. É comum também os trabalhadores “beliscarem” durante o trabalho, a fim de se manterem acordados.<sup>(15)</sup>

A maioria dos trabalhadores do primeiro turno apresentou níveis mais elevados de sedentarismo. Há relatos consistentes da relação entre o elevado nível de sedentarismo e o diagnóstico positivo de síndrome metabólica.<sup>(7,16)</sup> Tal associação é facilmente explicada, pois a prática de exercícios físicos aumenta a disposição da glicose mediada pela insulina, diminui a intolerância à glicose, melhora a sensibilidade à insulina, reduz a glicemia sanguínea, diminui os níveis de pressão arterial e amplia a capacidade do tecido muscular de consumir ácidos graxos, provocando, dessa forma, um enfrentamento dos fatores que levam à síndrome metabólica.<sup>(17)</sup>

O hábito de fumar e o consumo de bebida alcoólica apresentaram frequência elevada nos trabalhadores do primeiro turno e do turno produtivo em horário administrativo. Houve relatos dos trabalhadores do primeiro turno no sentido de que esse hábito tinha como objetivo “esquecer o trabalho”. O hábito de fumar auxilia na manutenção do estado de vigília.<sup>(18)</sup> O etilismo também é associado como forma de enfrentar os problemas do sono, porém este pode ser um fator de risco para o alcoolismo. O consumo exagerado de bebida alcoólica está associado à obesidade abdominal, à hipertensão arterial, à hipertrigliceridemia, à hiperglicemia, ao *diabetes mellitus* tipo 2 e ao diagnóstico positivo de síndrome metabólica.<sup>(19)</sup> Desse modo, o tabagismo e o etilismo são considerados fatores de risco para ocorrência de síndrome metabólica em trabalhadores noturnos.<sup>(14,16,17)</sup>

Os trabalhadores do primeiro turno, apresentaram alto índice de insatisfação com o trabalho e, de acordo com seus relatos, ela se associava às questões salariais e ao plano de carreira. A satisfação no trabalho pode ser fonte de saúde, porém a insatisfação no trabalho pode gerar prejuízos à saúde física, mental e social, além de causar problemas no trabalho.<sup>(20)</sup>

Os trabalhadores do primeiro turno apresentaram níveis elevados de absenteísmo. Estudo envolvendo trabalhadores dos Estados Unidos, demonstrou que 30,2% da amostra foi diagnosticada com síndrome metabólica, e esta apresentou índices de absenteísmo maiores quando comparada aos sujeitos saudáveis.<sup>(21)</sup> Dessa forma, a síndrome também é associada com o nível de produtividade da empresa.

O nível de reprovação dos produtos finalizados pelos trabalhadores do primeiro turno era 96,6%, assim, quase toda produção entregue era rejeitada pelo cliente. A qualidade do produto está associada à satisfação do cliente, pois um cliente satisfeito continua comprando, já o insatisfeito encerra o relacionamento comercial com a empresa, além de agregar valor negativo ao produto para os demais clientes.<sup>(22)</sup>

Quanto às variáveis que caracterizam a síndrome metabólica, os resultados demonstraram que o primeiro turno apresentou diferença estatisticamente significativa dos demais turnos de trabalho

para as variáveis triglicérides, HDL-c e glicemia em jejum. Essas alterações são comumente encontradas na literatura.<sup>(7,14)</sup>

A maioria dos trabalhadores do primeiro turno foi classificada em moderadamente matutina, definitivamente matutina, nem vespertina e nem matutina. Além do que, houve diferença significativa ao comparar o escore do cronótipo entre os turnos. Pode-se afirmar que os trabalhadores do primeiro turno estavam em horário de trabalho adequado com seu cronótipo. Dessa forma, os trabalhadores teriam um efeito protetor referente ao trabalho em turnos, pois, para os cronótipos resultantes, o ideal seria trabalhar no primeiro turno (6h às 14h).<sup>(23)</sup> No entanto, o primeiro turno apresentou maior prevalência de síndrome metabólica ao ser comparado aos demais. Não encontramos estudos que abordassem exclusivamente o cronótipo e a síndrome metabólica para confrontar com os resultados do presente estudo.

O terceiro turno foi o que apresentou valores mais elevados de massa corporal e apresentou diferença significativa ao ser comparado ao primeiro turno. No entanto, a síndrome metabólica não foi observada entre os sujeitos do terceiro turno, talvez por estes apresentarem um nível mais elevado de prática de exercício físico. A prática de atividade física pode colaborar para o controle e a redução da massa corporal, além de prevenir doenças metabólicas. Tal prática também pode auxiliar na sincronização dos ritmos circadianos dos trabalhadores em turnos.<sup>(7)</sup>

Em suma, encontramos, na população estudada, alta prevalência de síndrome metabólica. Este resultado pode ter ocorrido pela presença de alguns fatores de risco, como: qualidade de sono ruim, má alimentação, sedentarismo, etilismo e tabagismo. Além do que, a síndrome metabólica pode ter associação com algumas variáveis relacionadas com o trabalho, como: absenteísmo, qualidade baixa das peças produzidas e insatisfação com o trabalho. Determinada associação também foi encontrada em estudo realizado em trabalhadores adultos nos Estados Unidos.<sup>(21)</sup> A utilização da classificação do cronótipo para escolha do horário de trabalho não foi considerada fator preventivo de síndrome metabólica. Dessa forma, nossos achados apresentaram coerência com resultados encontrados em vários estudos.

Houve maior prevalência de diagnóstico positivo de síndrome metabólica nos trabalhadores do primeiro turno, ao contrário do que aponta a literatura. A síndrome metabólica pode alterar a produtividade e o prestígio da empresa no mercado econômico, causando prejuízos financeiros. Portanto, necessita-se de atenção especial para todos os trabalhadores em turnos, não somente para os do turno noturno, conforme preconizam vários artigos.

## Conclusão

A prevalência da síndrome metabólica foi maior nos trabalhadores do primeiro turno. Este resultado pode se associar com qualidade de sono ruim, má alimentação, sedentarismo, etilismo, tabagismo, absenteísmo e insatisfação com o trabalho.

## Agradecimentos

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa de doutorado concedida.

## Colaborações

Moreno E; De Martino MMF e Costa RF declaram que contribuíram com a concepção do projeto, desenvolvimento da pesquisa, interpretação dos dados, redação e revisão crítica e aprovação final da versão para publicação.

## Referências

1. Vidigal FC, Bressan J, Babio N, Salas-Salvadó J. Prevalence of metabolic syndrome in Brazilian adults: a systematic review. *BMC Public Health*. 2013; 13:1198.
2. Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA*. 2001; 285(19):2486-97.
3. Ryu JY, Hong S, Kim CH, Lee S, Kim JH, Lee JT, et al. Prevalence of the metabolic syndrome among Korean workers by occupational group: fifth Korean national health and nutrition examination survey (KNHANES) 2010. *Ann Occup Environ Med*. 2013; 25(1):13.
4. Taino G, Gazzoldi T, Brevi M, Giorgi M, Imbriani P. Metabolic syndrome and shift work: study of the relationship in workers of a chemical plant. *G Ital Med Lav Ergon*. 2011; 33(4):456-61.

5. Puttonen S, Viitasalo K, Härmä M. The relationship between current and former shift work and the metabolic syndrome. *Scan J Work Environ Health*. 2012; 38(4):343-8.
6. Depner CM, Stothard ER, Wright KP Jr. Metabolic consequences of sleep and circadian disorders. *Curr Diab Rep*. 2014; 14(7):507.
7. Canuto R, Garcez AS, Olinto MTA. Metabolic syndrome and shift work: A systematic review. *Sleep Med Rev*. 2013; 17(6):425-31
8. Kawabe Y, Nakamura Y, Kikuchi S, Murakami Y, Tanaka T, Takebayashi T, et al. Relationship between shift work and clustering of the Metabolic Syndrome diagnostic components. *J Atheroscler Thromb*. 2014; 21(7):703-11.
9. Bertolazi AN, Fagundes SC, Hoff LS, Dartora EG, Miozzo IC, de Barba ME, et al. Validation of the Brazilian Portuguese version of the Pittsburgh Sleep Quality Index. *Sleep Med*. 2011; 12(1):70-5.
10. Horne JA, Ostberg O. A self-assessment questionnaire of determine morningness-eveningness in human circadian rhythms. *Int J Chronobiol*. 1976; 4(2): 97-110.
11. Benedito-Silva AA, Menna-Barreto L, Marques N, Tenreiro SQ. A self-assessment questionnaire for the determination of morningness-eveningness types in Brazil. *Progr Clin Biol Res*. 1990; 341B:89-98.
12. Hagstromer M, Oja P, Sjöström M. The International Physical Activity Questionnaire (IPAQ): a study of concurrent and construct validity. *Publ Health Nutr*. 2006; 9(6):755-62.
13. Maury E, Hong HK, Bass J. Circadian disruption in the pathogenesis of metabolic syndrome. *Diabetes Metab*. 2014; 40(5):338-46.
14. Mc Canlies EC, Slaven JE, Smith LM, Andrew ME, Charles LE, Burchfiel CM, et al. Metabolic syndrome and sleep duration in police officers. *Work*. 2012; 43(2):133-9.
15. Balieiro LC, Rosssato LT, Waterhouse J, Paim SL, Mota MC, Crispim CA. Nutritional status and eating habits of bus drivers during the day and night. *Chronobiol Int*. 2014; 31(10):1123-9.
16. Pietroiusti A, Neri A, Somma G, Coppeta L, Lavicoli I, Bergamaschi A, et al. Incidence of metabolic syndrome among night-shift healthcare Works. *Occup Environ Med*. 2010; 67(1):54-7.
17. Salas-Romero R, Sánchez-Muñoz V, Franco-Sánchez JG, Del Villar-Morales A, Pegueros-Pérez A. Effectiveness of two aerobic exercise programs in the treatment of metabolic syndrome: a preliminaru study. *Gac Med Mex*. 2014; 150(6):490-8.
18. Cho Ys, Kim HR, Myong JP, Kim HW. Association between work conditions and smoking in South Korea. *Saf Health Work*. 2013; 4(4):197-200.
19. Morikawa Y, Sakurai M, Nakamura K, Nagasawa SY, Ishizaki M, Kido T, et al. Correlation between shift-work-related sleep problems and heavy drinking in Japaneses. *Alcohol Alcohol*. 2013; 48(2):202-6.
20. Cheng CY, Liou SR, Tsai HM, Chang CH. Job stress and job satisfaction among new graduate nurses during the first year of employment in Taiwan. *Int J Nurs Pract*. 2014 Mar 26. Epub ahead of print.
21. Burton WN, Cgen CY, Li X, Schultz AB, Abrahamsson H. The association of self-reported employee physical activity with metabolic syndrome, health care costs, absenteeism, and presenteeism. *J Occup Environ Med*. 2014; 56(9):919-26.
22. Johnson AL, Jung L, Song Y, Brown KC, Weaver MT, Richardas KC. Sleep deprivation and error in nurses who work the night shift. *J Nurs Adm*. 2014; 44(1):17-22.
23. Herichova I. Changes of physiological functions induced by shift work. *Endocr Regul*. 2013; 47(3):159-70.